POLYGON

CY 27

SU 27 FLANKER

AVIATION SERIES · No.1 · RED FLAG

POLYGON

Авиационная серия "Красный Флаг"

Су-27

Графика: А.Михеев, К.Ратников
Текст: А.Фомин

Москва

Уважаемый читатель! Вы держите в руках первый выпуск нового издания для моделистов и любителей техники POLYGON®, *которым мы открываем авиационную серию "Красный флаг". В этой серии мы познакомим Вас с наиболее интересными экземплярами советской боевой авиационной техники. Наше издание не останавливается только на авиационной тематике. В наших планах выпуск морской, бронетанковой, железнодорожной и других серий. На страницах* POLYGON*а Вы найдете высокоточные чертежи в Ваших любимых масштабах, объемные прорисовки наиболее интересных деталей конструкции, схемы окраски, техническое описание и другую информацию, которой так часто Вам не хватает. Мы будем очень рады получить Ваши письма с пожеланиями и рекомендациями, а также с предложениями о сотрудничестве. Издательство "ГОНЧАРЪ" горячо благодарит И.Соболева, В.Волкову, А. Аксенова, В.Яковлева, В. Антонова, В. Барковского, В. Зенкина, К. Мордвинцева, А. Куликова, А. Жданова, без активного содействия которых наше издание вряд ли бы увидело свет.*

С наилучшими пожеланиями.

А.Р.

ISBN 5-88541-001-1

С $\frac{510102000-001}{К96(03)-92}$ без объявл.

© ГОНЧАРЪ, POLYGON®, Книги для моделистов, 1992

Копирование, озвучание и размножение текста, а также графического материала данного издания без разрешения издателя запрещаются на основании законов об авторском праве.

123364 Москва, а/я 130. Тел.: (095) 151-4405
Факс: (095) 246-1556

Copyright © ГОНЧАРЪ, POLYGON®, Books for modellers, 1992

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, transmitted in any form by any means electrical, mechanical or photocopyed, recorded or otherwise without prior permission of the publisher.

Russia 123364 Moscow, P.O. Box 130. Phone: (7-095) 151-4405
Fax: (7-095) 246-1556

ISBN 5-88541-001-1

POLYGON® является зарегистрированной торговой маркой издательства ГОНЧАРЪ.

POLYGON® is a registered trademark of GONCHAR PUBLISHING.

Часть 1

История создания и описание конструкции

Одноместный сверхзвуковой истребитель-перехватчик Су-27 -представитель семейства советских реактивных истребителей четвертого поколения, по общему признанию один из лучших боевых самолетов мира конца 80-х годов. Рожденный в тесном сотрудничестве коллективов ОКБ им. П.О.Сухого, НПО им. А.М. Люльки, ЦАГИ, большого ряда других исследовательских институтов, КБ и заводов, Су-27 воплотил в себя последние достижения отечественной авиационной науки, техники и технологии. Благодаря отличным летно-техническим и эксплуатационным характеристикам, самолет по праву пользуется большой популярностью у летчиков и инженерно-технического состава, демонстрация пилотажа на Су-27 неизменно вызывает восхищение у зрителей. Су-27 красной строкой вписан в таблицы авиационных рекордов ФАИ: к настоящему времени ему принадлежат 27 высших мировых достижений. Су-27 - родоначальник семейства боевых самолетов различного назначения, в числе которых палубный истребитель Су-27К, впервые в истории отечественной авиации и Военно-морского флота совершивший посадку обычным способом на борт тяжелого авианесущего крейсера (ТАКр) "Тбилиси", (ныне - "Адмирал Флота Советского Союза Кузнецов"), а также ряда экспериментальных и опытных машин,использующихся для испытаний новых образцов авиационной техники.

Чтобы достичь полученных результатов, разработчикам и испытателям самолета пришлось пройти долгий и нелегкий путь. Появление самолета в таком виде, в каком он сегодня несет службу по охране воздушных рубежей Родины, было бы невозможно без самоотверженного труда большого числа инженеров, конструкторов, научных работников, летчиков, военных испытателей, в первую очередь Генеральных конструкторов: П.О.Сухого, Е.А.Иванова, М.П.Симонова, А.М.Люльки; летчиков-испытателей: В.С.Ильюшина, А. Комарова, В.Г.Пугачева, Н.Ф.Садовникова, Е. Соловьева О.Г.Цоя, Е.Фролова.

ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ САМОЛЕТА

К работам по проектированию перспективного истребителя нового поколения для вооружения частей истребительной авиации ПВО и ВВС Советского Союза коллектив ОКБ, возглавлявшегося П. О. Сухим, приступил в 1969 году. В сотрудничестве с рядом научных организаций к середине 70-х годов была сформирована общая концепция машины. Она предусматривала создание высокоманевренного истребителя, обладающего большой дальностью полета, мощным вооружением и совершенным прицельно-навигационным оборудованием, позволяющими ему эффективно вести как дальний ракетный, так и ближний маневренный воздушный бой. По своим тактико-техническим характеристикам машина должна была быть на уровне высших мировых достижений и по ряду параметров превосходить аналогичный по назначению самолет F-15, на который американское руководство, не без оснований, возлагало большие надежды. В конструкции истребителя, получившего в ОКБ обозначение Т-10, предполагалось использовать ряд принципиально новых решений. Планер проектировался по, так называемой, интегральной компоновке с плавным сопряжением крыла и фюзеляжа. Для обеспечения заданных аэродинамических и динамических характеристик в разных диапазонах высот и скоростей полета крылу были приданы оживальная форма и корневой наплыв. По расчетам разработчиков, наплыв должен был обеспечивать необходимые несущие свойства при перемещении фокуса крыла на сверхзвуке и генерировать вихри, повышающие эффективность стабилизирующих поверхностей и органов управления.

Т-10 должен был стать первым в СССР неустойчивым самолетом, аэродинамику которого полностью бы определяли возможности системы управления. Принятие такой концепции, известной также под термином "электронной устойчивости", должно было позволить самолету иметь исключительные маневренные характеристики и выполнять эволюции, недоступные обычному истребителю. "Неустойчивая" схема предусматривала наличие на борту специальной электродистанционной системы управления взамен классической механической проводки и системы, предупреждавшей экипаж о выходе на закритические режимы. Другое требование к самолету, связанное с обеспечением большой дальности беспосадочного полета, решено было реализовать с помощью размещения во внутренних баках машины, занимающих практически весь нутренний объем средней части фюзеляжа, цетроплана и крыла большого запаса топлива и установки высокоэкономичных двухконтурных турборекативных двигателей. Силовая установка такого типа разрабатывалась в то время конструкторским коллективом ММЗ "Сатурн", руководимым Архипом Михайловичем Люлькой.

Аэродинамическая компоновка истребителя была произведена по нормальной схеме, в соответствии с которой горизонтальное оперение разместили за крылом на специальных несущих балках по внешним сторонам разнесенных от оси самолета мотогондол двигателей; вертикальное оперение выполнили двухкилевым. Органы управления самолетом: цельноповоротный стабилизатор, консоли которого могут отклоняться дифференциально для управления по крену, элероны, поворотные закрылки, рули направления. В носовой части фюзеляжа оборудовали отсек для бортовой радиолокационной станции, прикрытой радиопрозрачным обтекателем, и кабину летчика с фонарем, обеспечивающим хороший обзор во все стороны. Шасси спроектировали по классической трехстоечной схеме, при этом переднюю опору вынесли далеко вперед, скомпоновав отсек для ее уборки под кабиной. Главные опоры шасси выполнили убирающимися с разворотом колес в центропланные отсеки вперед по полету, при этом передние щитки ниш одновременно выполняли роль аэродинамических тормозов.

Постройка первого опытного образца Т-10-1 была завершена в начале 1977 года. Машину оснастили ТРД АЛ-21Ф-3, нашедшими широкое применение на других самолетах фирмы (Су-17,Су-24). После серии наземных проверок и пробежек все было готово к началу летных испытаний и 20 мая 1977 года шеф-пилот ОКБ Владимир Сергеевич Ильюшин поднял Т-10-1 в первый полет. Вскоре был выпущен второй самолет (Т-10-2), а на авиационном заводе в Комсомольске - на- Амуре заложили малую серию из пяти истребителей, получивших официальное название Су-27. Следует заметить, что консоли крыла и оперения для первых опытных образцов Т-10-1 и Т-10-2 также были изготовлены Комсомольским заводом и поставлены ОКБ для окончательной сборки самолетов. Самолеты малой серии, известные под индексами Т-10-5, Т-10-6, Т-10-9, Т-10-10 и Т-10-11 по своей конструкции, компоновке и аэродинамике полностью соответствовали опытным Т-10-1 и Т-10-2. В 1979 году на МЗ имени П.О.Сухого было собрано еще два опытных экземпляра самолета Т-10-3 и Т-10-4, на которые установили дви-

гатели АЛ-31Ф с нижней коробкой самолетных и двигательных агрегатов. Новая силовая установка весила почти на полтонны меньше, располагала увеличенной на 12% тягой и лучшими расходными характеристиками; двигатели АЛ-31Ф, по сравнению с АЛ-21Ф3, имели меньшие диаметр и длину, иное сопло.

Начались будни летных испытаний. Снимались летно-технические характеристики, оценивались маневренность истребителя и надежность работы установленных систем. Во время одного из полетов, который выполнял на самолете Т-10-2 летчик-испытатель ОКБ Евгений Соловьев, произошел сбой в работе системы управления. Машина попала в неисследованную область резонансных режимов, летчик, пытаясь спасти опытный истребитель, геройски погиб, не успев воспользоваться средствами аварийного покидания. Расшифрованные после катастрофы пленки системы объективного контроля позволили установить истинную причину трагедии и произвести соответствующие доработки.

Тем временем американский истребитель F-15 начал поступать на вооружениее ВВС США и стран НАТО, появилась уточненная информация о нем. Новые данные, а также снятые во время испытаний характеристики Т-10 были заложены в ЭВМ. Результат оказался неожиданным: Су-27 не отвечал ряду пунктов технического задания. К этому времени выявился и ряд обстоятельств, прямо или косвенно способствовавших этому. Во-первых, разработчики радиоэлектронного оборудования не уложились в массо-габаритные характеристики, заданные им техническим заданием (ТЗ) на соответствующие комплексы. Суммарное превышение веса оборудования составило несколько сотен килограммов, что, естественно, повлекло за собой общее перетяжеление самолета и ухудшение его маневренных характеристик. Во-вторых, заданный в ТЗ на двигатель удельных расход топлива реализован разработчиками также не был. Позже, правда, с этим вопросом разобрались и выяснили, что требования, предъявленные к двигателю в части величин удельного расхода были нереальны и в 80-е, и в 90-е годы и выполнены в то время быть не могли. Перед разработчиками самолета встала дилемма: либо завершить испытания машины и сдать ее заказчику в существующем виде, либо предпринять радикальную доработку конструкции, сохранив верность многолетним традициям ОКБ не выпускать посредственных самолетов. К чести коллектива фирмы трудный выбор был сделан, и под руководством Генерального конструктора Е.А.Иванова и главного конструктора М.П.Симонова началась разработки практически нового самолета, за которым было сохранено прежнее название. Нельзя конечно сказать, что новая машина создавалась "с нуля". К этому моменту уже был накоплен богатейший опыт по летным и статическим испытаниям, многочисленным продувкам моделей самолета Т-10, проработке и реализации большого круга научно-технических решений, характеризующих аэродинамику, конструкцию и компоновку машины. Несколько лет напряженной работы увенчались успехом: к 1981 году был готов опытный образец нового истребителя, названного в ОКБ Т-10С. Практически все системы самолета были спроектированы заново. Аэродинамическая компоновка Т-10 была усовершенствована: Т-10С получил новое крыло с прямолинейной передней кромкой, занятой адаптивным предкрылком, острый наплыв. Конструкторы отказались от неоправдавшей себя оживальной законцовки консолей, заменив ее традиционной с установленными на торцах пилонах АПУ, выполняющими одновременно роль противофлаттерных грузов; из-за явления реверса элеронов изменили механизацию задней кромки крыла: традиционные элероны и отклоняемые закрылки уступили место флаперонам. Из аэродинамических соображений была доработана носовая часть фюзеляжа: были уменьшены поперечные сечения фюзеляжа перед кабиной и самого фонаря, улучшен его задний сход, увеличено сечение головной части фюзеляжа в зоне первого топливного бака, введены радиусы сопряжения фюзеляжа и гаргрота по всей его длине, уменьшена площадь поперечного сечения гаргрота в зоне миделя фюзеляжа. Тормозные щитки - створки главных опор шасси, применявшиеся на Т-10, не прошли летных испытаний из-за тряски горизонтального оперения при их выпуске и уступили место одному верхнему тормозному щитку большой площади. Изменилось шасси: главные опоры оборудовали косой осью, позволившей производить уборку стоек в центроплан; переднюю опору усилили и сместили назад, обеспечив отличные характеристики маневренности самолета на земле и уменьшив вероятность попадания посторонних предметов в воздухозаборники двигателей при рулении, взлете и посадке. На новом истребителе установили турбовентиляторные двигатели АЛ-31Ф с верхней коробкой приводов в мотогондолах новой формы. Двухкилевое вертикальное оперение измененной конфигурации разместили на силовых балках по обеим сторонам мотогондол и для повышения путевой

устойчивости дополнили подбалочными гребнями, улучшившими противоштопорные характеристики. Выбор оптимального места установки килей оказался непростой задачей, решенной после серии летных испытаний самолетов Т-10 с различными вариантами компоновки оперения. Машины малой серии кроме того, использовались в течение нескольких лет для отработки бортового оборудования и вооружения будущего Су-27, прочностных и статических испытаний. Всего до 1982 года было выпущено 10 самолетов Т-10, последние из которых испытывались параллельно с опытными образцами Т-10С.

Первый вылет головного экземпляра Т-10С-1 (Т-10-7) был выполнен 20 апреля 1981 года В.С.Ильюшиным. Для сокращения сроков поставки самолетов в вооруженные силы, освоение серийного выпуска Су-27 на заводе проходило параллельно с летными испытаниями. Это дало возможность уже в 1982 году наладить производство новых машин. Первые серийные самолеты использовались для проведения всесторонних летных и войсковых испытаний. Полученные результаты свидетельствовали, что создан действительно выдающийся самолет, не имеющий себе равных в истребительной авиации по маневренности, дальности полета и боевой эффективности. Но испытания новой авиационной техники всегда сопряжены с большим риском. Не миновала сия чаша и Су-27: в одном из испытательных полетов на критическом режиме из-за разрушения конструкции планера погиб летчик-испытатель Александр Комаров. Некоторое время спустя, на этом же режиме в аналогичную ситуацию попал Н.Садовников. Об этом уникальном полете сообщалось в советской печати: при выполнении площадки на малой высоте и большой скорости, из-за возникновения нерасчетного шарнирного момента произошло разрушение адаптивного предкрылка и части консоли крыла, было повреждено вертикальное оперение. Только благодаря большому мастерству испытателя, впоследствии Героя Советского Союза, мирового рекордсмена, полет завершился благополучно. Н.Ф.Садовников посадил на аэродром поврежденный самолет - без большей части консоли крыла, с обрубленным килем - и тем самым предоставил бесценный материал разработчикам машины. В срочном порядке были проведены мероприятия по доработке самолета: усилена конструкция крыла и планера в целом, уменьшена площадь предкрылка.

С середины 80-х годов истребители-перехватчики Су-27 поступают на вооружение частей войск ПВО и Военно-воздушных сил. Первым строевым летчиком, освоившим Су-27 был В. Нагорный.

Самолеты могут быть использованы для перехвата воздушных целей в большом диапазоне высот и скоростей полета, в том числе на фоне земли, и ведения маневренного воздушного боя в любых метеоусловиях днем и ночью. Для успешного выполнения боевых задач на борту установлено современное прицельнонавигационное оборудование. Поиск и сопровождение цели осуществляется с помощью радиолокационного прицельного комплекса (РЛПК) с когерентной импульсно-допплеровской РЛС или оптико-электронной прицельной системы (ОЭПС) с оптико-лазерной локационной станцией и нашлемной системой целеуказания. При достижении разрешенной дальности пуска ракет, летчик может применить для поражения цели управляемые ракеты средней (типа Р-27) или увеличенной (Р-27Э) дальности с пассивными тепловыми или полуактивными радиолокационными головками самонаведения. В ближнем маневренном бою используется имеющаяся на борту ско рострельная пушка калибра 30 мм или управляемые ракеты малой дальности Р-73 с тепловыми головками самонаведения. Для обеспечения пилотирования и самолетовождения на борту Су-27 имеется полный комплект радиотехнического навигационного оборудования.

В середине 80-х годов был разработан двухместный учебно-боевой вариант истребителя, получивший обозначение Су-27УБ. 7 марта 1985 года Н.Садовников совершил на опытном экземпляре Т-10У-1 (бортовой номер 01) первый полет. С 1986 года Су-27УБ в серийном производстве. Отличительная особенность "спарки" от большинства эксплуатируемых в советской авиации учебно-тренировочных истребителей состоит в сохранении всего объема бортового оборудования и номенклатуры вооружения боевого самолета. Благодаря этому Су-27УБ может, без всяких скидок, использоваться для охраны воздушных рубежей страны.

В конце 1986 года страницы печати обошло сообщение об установлении авиационных мировых рекордов скороподъемности на новом советском советском реактивном самолете П-42. 27 октября 1986 года летчик В.Г.Пугачев набрал высоту 3000 метров за 25.4 секунды, а 15 ноября достиг высоты 6,9 и 12 км за 37.1, 47.0 и 58.1 с соответственно, улучшив продержавшиеся более десяти лет, рекорды американского летчика Р.Смита, выступавшего на самолете F-15, более чем на две секун-

ды. Рекорды были установлены сразу в двух классах - в разряде реактивных самолетов и служебных самолетов весом 12-16 тонн. Последнее обстоятельство вызвало большое удивление у искушенных в авиационных вопросах читателей, быстро смекнувших, что под шифром П-42 кроется новый истребитель Су-27. Дело в том, что истребитель 20-тонного класса никак не вписывался в разряд самолетов массой до 16000 кг (а, как стало известно позднее, в протоколах ФАИ указана взлетная масса П-42 в 14100 кг, что на целых две тонны меньше веса пустого неснаряженного Су-27). Однако все было очень просто. Один из опытных образцов перехватчика, прошедший полную программу отведенных для него испытаний, решили специально подготовить для выполнения рекордных полетов. С самолета сняли все "лишнее", включая все органы управления вооружением вместе с РЛС, укоротили центральную хвостовую балку, упразднили тормозной парашют вместе с его контейнером, уменьшили площадь вертикального оперения, сняли подбалочные гребни, заклинили механизацию передней кромки крыла, радиопрозрачный обтекатель РЛС заменили более легким металлическим и произвели другие мероприятия по уменьшению массы конструкции. При выполнении зачетных полетов в баки самолета заливали строго ограниченное количество топлива, хватавшего только для выхода на режим и произведения посадки. Двигатели П-42 сумели форсировать, при этом тяга каждого возросла более чем на 1000 кГс (согласно протоколу ФАИ, двигатели именуются Р-32 и имеют тягу 13600 кГс). Принятые меры позволили добиться уникальной тяговооруженности машины на старте, равной почти двум единицам. Благодаря этому П-42 получил возможность разгоняться и даже переходить звуковой барьер в режиме вертикального набора высоты. Большая тяговооруженность однако породила одну очень своеобразную проблему: тормоза не удерживали П-42 на старте, когда двигатели выводились на форсаж. В связи с этим было реализовано одно очень нетрадиционное решение: на старте самолет с помощью специального троса и электронного замка подцеплялся к мощному гусеничному тягачу, защищенному от воздействия раскаленных газов массивной бронеплитой, который выезжал на взлетно-посадочную полосу и своим многотонным весом сдерживал ревущую машину от преждевременного страгивания. В нужный момент замок отцеплял трос от самолета, включались кинокамеры и секундомеры, и П-42 совершал стремительный бросок на штурм мировых рекордов. Работы по подготовке самолета П-42 к установлению рекордов были проведены под руководством ведущего инженера ОКБ Р.Г.Мартиросова. 10 марта 1987 года пилотируемый Н.Ф.Садовниковым П-42 улучшил собственные рекорды скороподъемности на высоту 9 и 12 тысяч метров еще на три секунды (44.2 и 55.5 с соответственно). На следующий день крылатый рекордсмен выступал уже в классе самолетов короткого взлета и посадки. Были получены результаты набора высоты 3,12 и 15 км: 25.4, 57.4 и 75.7 с соответственно. 10 июня 1987 года в классе СКВП был установлен также рекорд высоты горизонтального полета - 19335 метров. Последнее из официально зафиксированных достижений В.Пугачева на П-42 - набор высоты 15000 метров с грузом в одну тонну за 81.7 секунды. Всего на этой машине в 1986-1988 годах установлено 27 мировых авиационных рекордов. Рекордсменами стали В.Пугачев, Н.Садовников, О.Цой, Е.Фролов.

Публикации в советской печати материалов о рекордных полетах П-42 стали первыми, прорвавшими брешь в завесе секретности, окружавшей истребитель-перехватчик Су-27. Правда еще летом 1985 года по Центральному телевидению демонстрировался документальный фильм, посвященный жизни и деятельности Генерального конструктора П.О.Сухого в связи с его 90-летием. В фильме, среди прочего, промелькнул десятисекундный сюжет о новом истребителе, было показано несколько кадров, запечатлевших взлет одного из опытных образцов самолета Т-10. В том же году первый экземпляр самолета с бортовым номером 10 был передан в экспозицию Музея ВВС в подмосковном Монино. Спустя два года первые фотографии серийных Су-27 стали появляться в советской авиационной и военной печати. Осенью 1987 года страницы западных журналов обошел первый подробный фоторепортаж, запечатлевший с близкого расстояния боевой Су-27 (бортовой номер 36) с ракетами. Снят он был при достаточно пикантных обстоятельствах. 13 сентября 1987 года самолет норвежских ВВС Локхид Р-3В "Орион" производил наблюдение за группой советских боевых кораблей в нейтральных водах Баренцева моря. Летчику находившегося неподалеку истребителя Су-27 была передана команда выполнить учебный перехват Натовского разведчика и воспрепятствовать сбросу буев в воду. Экипаж "Ориона", с целью вытеснения перехватчика из зоны своего патрулирования, сблизился с Су-27, пропустил его под себя и стал гасить скорость. Летчик истре-

бителя предпринял аналогичные действия, а пилоты разведчика, недооценив маневренные возможности Су-27, потеряли его из поля зрения. В результате опасного маневрирования машины пришли в соприкосновение: истребитель задел радиопрозрачной законцовкой киля за лопасти вращающегося воздушного винта "Ориона", в из-за чего произошло их разрушение, и обломки винта пробили фюзеляж разведчика, разгерметизировав его. К счастью обошлось без жертв: "Орион" отвалил в сторону берега, Су-27 совершил посадку на базовом аэродроме. Это, к сожалению, не единичный случай некорректных отношений в воздухе между боевыми пилотами соперничающих держав, особенно в пограничных районах.

Осенью 1988 года провозглашенная в стране гласность коснулась наконец и боевой авиационной техники. На традиционной международной авиационной выставке в Фарнборо (Великобритания) советская сторона представила два военных самолета: истребитель МиГ-29 и учебно-боевой МиГ-29УБ. Беспрецедентная демонстрация новейшего советского истребителя произвела большое впечатление на мировую общественность и деловые круги запада. Появились реальные перспективы подписания контрактов об экспорте современной боевой техники за рубеж. Удовлетворенное успехом, руководство министерства решило показать на очередном авиасоалоне в Ле Бурже сразу несколько разных боевых самолетов. Среди них и четыре машины, разработанных в ОКБ им.П.О.Сухого. В начале июня 1989 года самолеты Су-27 (бортовой номер 388), Су-27УБ (389), Су-25 и Су-28 (Су-25УТ) прибыли в Париж. Авторитетные западные специалисты назвали сверхзвуковой истребитель-перехватчик Су-27 "звездой салона". Огромное впечатление произвел на присутствующих на аэродроме пилотажный комплекс, выполнявшийся на этой машине летчиком-испытателем, Героем Советского Союза В.Г.Пугачевым. Трудно изложить на бумаге все эволюции, которые проделывал выдающийся пилот на замечательном самолете. Вот лишь основные моменты уникального комплекса: сразу после взлета выполняются две полупетли в пределах 800 метров по высоте с полубочкой на выходе, переворот с фиксацией вертикали, разгоном и вводом в петлю с поворотами на 90 и 270 градусов. После выполнения двойной бочки самолет переводится в вираж с предельным креном, при этом время полного разворота не превышает 13-14 секунд. Восходящая спираль, выход переворотом, колокол, поворот на горке, полет с минимальной скоростью , и, наконец, сенсация - "динамическое торможение", фигура, получившая в честь первого исполнителя название "Кобра Пугачева". Самолет энергично разгоняется, вскидывает нос, но, вопреки ожиданиям зрителей, не уходит вверх, а, послушная воле пилота, продолжает лететь вперед. При этом угол атаки увеличивается, проходит 90-градусную отметку и достигает ... 120 градусов. Самолет летит "хвостом вперед"! За несколько мгновений скорость гасится до 150 км/ч, затем машина опускает нос и выходит на режим обычного горизонтального полета. Уникальный прием, не доступный ни одному другому боевому самолету в мире! Специалисты указывают, что динамическое торможение может быть использовано в воздушном бою при атаке цели из невыгодного положения, например для пуска ракет в заднюю полусферу. В небе Франции на долю советских самолетов выпал огромный успех. Вот что сообщало в июне 1989 года агенство Рейтер: "Советский Союз, видимо, одержал победу в борьбе за превосходство своих истребителей над истребителями США в небе Бурже. Русским удалось добиться этого с помощью своего змееподобного самолета, чья перспективная конструкция и легкость в управлении поразили специалистов." В августе 1989 года комплекс пилотажа на Су-27 был показан москвичам и гостям столицы на авиационном празднике, посвященном дню Воздушного Флота СССР в Тушино и подмосковном Жуковском. Самолеты Су-27 (бортовой номер 22) и Су-27УБ (389) были представлены также на выставке авиационной техники на Центральном аэродроме Москвы (Ходынском поле). Боевой истребитель-перехватчик Су-27 (бортовой номер 31) сегодня является экспонатом недавно организованного здесь Музея авиации. С 1989 года Су-27 обязательный участник всех крупных международных авиационных выставок. На его счету авиасалоны в Оклахоме (США), Сингапуре, Дубае (ОАЭ). Показательные полеты, сопровждающие подобные мероприятия, всегда проходят в напряженном ритме, что накладывает отпечаток на состояние летчиков и руководителей полетов. Не выдержал таких нагрузок и замечательный летчик-испытатель Р.Станкявичюс. Выступая на самолете Су-27 (бортовой номер 14) на авиашоу близ итальянского города Сальгареды 9 сентября 1990 года, Станкявичюс осуществил ввод самолета в петлю на нерасчетной высоте, результатом чего стало столкновение с землей. Погибли известный пилот, заместитель начальника комплекса отряда космонавтов-испытателей

многоразовой космической системы "Буран" и, случайно оказавшийся на месте катастрофы член оргкомитета авиашоу С.Моретто. Работавшая комиссия по расследованию причин происшествия не высказала никаких претензий к материальной части.

Конструкторская мысль тем временем не стояла на месте: в ОКБ, руководимом Генеральным конструктором М.П.Симоновым, продолжалась напряженная работа по совершенствованию конструкции истребителя. В мае 1985 года на испытания был выведен опытный самолет Т-10-24 (бортовой номер 24), оснащенный дополнительным передним горизонтальным оперением (ПГО). Работы по этой теме были начаты еще в конце 70-х годов. В аэродинамических трубах было продуто большое количество вариантов ПГО, последний из которых, реализованный на Т-10-24, появился весной 1982 года. После контрольных продувок было принято решение оснащать модификации Су-27 ПГО этого типа. Самолет Су-27 может успешно выполнять полет на больших углах атаки, но при достижении некоторого критического значения, горизонтальное оперение оказывается затененным, и отклонения его может не хватить для создания необходимого момента. Вот в этом случае и приходит на помощь ПГО, установленное перед крылом. Оно отклоняется автоматически, пропорционально углу атаки самолета. ПГО, установленное перед крылом, увеличивает неустойчивость самолета, что позволяет реализовать большие перегрузки без увеличения прочности крыла и оперения, уменьшить потери на балансировку при маневрировании. На больших углах атаки ПГО улучшает характеристики устойчивости и управляемости в продольном и боковом каналах, что расширяет допустимую по углам атаки зону маневрирования. Кроме того, удачно выбранная схема взаимного расположения ПГО и несущего корпуса, за счет благоприятной интерференции, дает значительно больший прирост максимальной подъемной силы, чем добавка подъемной силы от собственно ПГО. Испытанное на Т-10-24 ПГО нашло применение на новых модификациях Су-27.

В середине 80-х годов на опытных вариантах Су-27УБ была отработана система дозаправки топливом в полете от однотипного самолета-заправщика, оборудованного унифицированным подвесным агрегатом заправки (УПАЗ), либо от специализированного самолета Ил-78. В 1987 году летчиками ОКБ Н.Садовниковым и И.Вотинцевым был совершен дальний беспосадочный перелет по маршруту Москва - Комсомольск-на-Амуре - Москва протяженностью 13440 километров. Он был выполнен на самолете Су-27УБ, оснащенном штангой-топливоприемником, за 15 часов 42 минуты летного времени и включал несколько дозаправок. Система дозаправки используется на серийных модификациях Су-27.

Осенью 1989 года были начаты ходовые испытания первого в Советском Союзе полноразмерного тяжелого авианесущего крейсера (ТАКр) "Тбилиси". Уже несколько лет в ОКБ им.П.О.Сухого и А.И.Микояна велась разработка истребителей, приспособленных для базирования на борту ТАКр. Результатом работ стало появление корабельных истребителей Су-27К и МиГ-29К.

Палубный Су-27К спроектирован на базе истребителя Су-27 и ряда опытных машин, в числе которых Т-10-24. В отличии от предшественника, он оснащается ПГО, размещенном на наплыве крыла с измененной механизацией, складывающимися консолями крыла и горизонтального оперения (только серийные машины, на первых экземплярах крыло было заимствовано у Су-27), усиленным шасси и выпускаемым на посадке тормозным крюком (гаком), системой дозаправки топливом в воздухе с убирающейся штангой, специальным бортовым оборудованием. Первый полет на опытном экземпляре корабельного истребителя (Т-10К-1) выполнил 17 августа 1987 года летчик-испытатель В.Г.Пугачев. После серии испытаний, во время которых отрабатывались особенности посадки и взлета с палубы корабля на наземном макете, 1 ноября 1989 года в 13 часов 46 минут Пугачев на самолете Су-27К (Т-10К-2) с бортовым номером 39 совершил первую в истории советской авиации посадку "по-самолетному", с использованием аэрофинишера, на палубу ТАКр "Тбилиси". Вслед за ним технику пилотирования при проведении полетов с борта корабля начали осваивать другие летчики.

К настоящему времени построено несколько самолетов Т-10К, незначительно отличающихся друг от друга деталями конструкции. Один из них - самолет с бортовым номером 59 - демонстрировался в полете на воздушном параде в г. Жуковском летом 1991 г., другой - с номером 79 и традиционным нескладывающимся горизонтальным оперением - в наземной экспозиции аэрошоу "Кубинка-92".

На показах авиационной техники в местечке Мачулище (Беларусь), проводившихся в начале 1992 г., главам правительств и оборонных ведомств стран Содружества и журналистам были представлены новые модификации самолета Су-27. Среди них фронтовой истреби-

тель, известный в литературе под названием Су-27М и двухместный истребитель-бомбардировщик Су-27ИБ. Последний, по замыслу разработчиков, должен совместить в себе возможности по ведению воздушного боя и нанесения ударов по наземным целям различными средствами авиационного вооружения. Первые фотографии этой машины появились в авиационных журналах в 1991 г.

Самолеты Су-27 также широко используются в качестве летающих лабораторий для испытаний различных новинок авиационной техники. Среди них, упоминавшиеся выше, переднее горизонтальное оперение и система дозаправки топливом в воздухе. С 1989 года проводятся эксперименты по управлению вектором тяги двигателя вначале с круглым, а позднее и плоским соплом.

Самолеты Су-27 и Су-27УБ сегодня состоят на вооружении частей ВВС и истребительной авиации ПВО Советского Союза. Ведутся переговоры о продаже истребителей за рубеж. Первой страной, закупившей в СССР Су-27,судя по последним сообщениям в печати, станет Китайская Народная Республика, заказавшая в середине 1991 года 20 одноместных и 4 учебно-боевых самолета. Поставка самолетов намечена на второе полугодие 1992 г.

КОНСТРУКЦИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ВООРУЖЕНИЕ

КОНСТРУКЦИЯ

Истребитель Су-27 построен по нормальной аэродинамической схеме и имеет интегральную компоновку. Среднерасположенное трапецивидное крыло умеренного удлинения, оснащенное развитыми наплывами, плавно сопрягается с фюзеляжем, образуя единый несущий корпус. Два двухконтурных турбореактивных двигателя с форсажными камерами типа АЛ-31Ф размещены в отдельных мотогондолах, установленных под несущим корпусом самолета на расстоянии друг от друга, позволяющим избежать их аэродинамического взаимовлияния и подвешивать между ними по схеме "тандем" две управляемые ракеты.

Обтекатели шасси плавно переходят в хвостовые балки, служащие платформами для установки цельноповоротных консолей стабилизатора с прямой осью вращения, двухкилевого разнесенного по внешним бортам хвостовых балок вертикального оперения и подбалочных гребней. Су-27 спроектирован по концепции "электронной устойчивости" и не имеет традиционной механической проводки управления в продольном канале - она уступила место электродистанционной системе управления (СДУ). Шасси самолета трехстоечное, убираемое в полете, с одним колесом на каждой стойке.

КРЫЛО самолета состоит из центроплана и отъемных консолей. Консоли имеют угол стреловидности по передней кромке 42 градуса и набраны из профилей относительной толщиной 3-5%. Удлинение крыла 3.5, сужение - 3.4. Механизация представлена отклоняемыми флаперонами площадью 4.9 кв.м., выполняющими функции закрылков и элеронов, и двухсекционным поворотным носком (адаптивным предкрылком) площадью 4.6 кв.м. Углы отклонения флаперонов +35...-20 град., предкрылка - 30 град. Выпуск флаперонов и отклонение носка производится на взлетно-посадочных режимах, а также при маневрировании с приборными скоростями до 860 км/ч. Консоли крыла имеют трехлонжеронную кессонную схему, в них оборудованы топливные баки-отсеки. На усиленных нервюрах каждой консоли имеются узлы установки трех пилонов (в том числе одного на торце крыла) для подвески вооружения. Вместо крайних пилонов на торцы крыла могут устанавливаться контейнеры с радиоэлектронным оборудованием. В центроплане имеются ниши для уборки главных опор шасси и узлы их крепления. В наплывах крыла размещено радиоэлектронное оборудование, а в правом наплыве - установка 30-мм одноствольной скорострельной автоматической пушки. В нем выполнены специальные щели и жалюзи для охлаждения пушки, а для защиты обшивки от раскаленных газов при стрельбе, в районе среза ствола установлен экран из жаропрочной стали.

ФЮЗЕЛЯЖ самолета интегрально сопрягается с крылом. В головной части фюзеляжа (ГЧФ) цельнометаллической полумонококовой конструкции, начинающейся радиопрозрачным осесимметричным обтекателем антенны бортовой радиолокационной станции находятся носовой отсек оборудования, в котором размещены блоки радиолокационной и оптико-электронной прицельных систем, кабина летчика, подкабинные отсеки оборудования, ниша уборки передней опоры шасси. В носовой части обтекателя РЛС установлена штанга основного приемника воздушного давления (ПВД). Кабина герметизирована и имеет двухсекционный фонарь, состоящий из неподвижного козырька и открывающейся вверх-назад сбрасываемой части (створки). Рабочее место летчика оборудовано ката-

пультируемым креслом К-36ДМ 2-й серии. Перед фонарем кабины по оси самолета установлен визир оптико-локационной станции (ОЛС), а по бортам фюзеляжа в задней части кабины - аварийные (дублирующие) ПВД. Головную часть фюзеляжа завершает закабинный отсек, в котором на типовых стеллажах и этажерках размещен основной объем радиоэлектронного оборудования, а также патронный ящик с боекомплектом пушки. В средней части фюзеляжа (СЧФ) размещены основные топливные баки-отсеки. Под фюзеляжем по оси симметрии между мотогондолами тандемно установлены узлы для подвески двух ракет "воздух-воздух". На верхней поверхности фюзеляжа имеется отклоняемый с помощью гидропривода тормозной щиток большой (2.6 кв.м.) площади. Угол отклонения щитка (вверх) 54 град. Выпуск тормозного щитка применяется для уменьшения скорости в процессе захода на посадку и при боевом маневрировании на приборных скоростях до 1000 км/ч. Хвостовая часть фюзеляжа (ХЧФ) состоит из двух мотоотсеков двигателей, хвостовых балок и центральной балки. В верхней части гондол имеются эксплуатационные люки для доступа к выносным коробкам приводов и основным агрегатам двигателей, последние два силовых шпангоута гондол размыкаются для обеспечения снятия двигателей при их замене по схеме "назад-вниз". Центральная балка включает в себя центральный отсек самолетного оборудования, задний топливный бак, законцовку с контейнером тормозных парашютов и боковые ласты. Хвостовые балки служат платформой для установки оперения, в них установлены бустеры стабилизатора и организованы отсеки общесамолетного оборудования. В процессе производства в конструкцию самолета был внесен ряд изменений, в частности был удлинен и расширен кормовой ласт, в котором разместили устройство выброса пассивных помех. Регулируемые воздухозаборники двигателей прямоугольного сечения размещены под наплывом крыла и оснащены выпускаемой сеткой от попадания в двигатели посторонних предметов на взлетно-посадочных режимах. Расположение поверхности торможения воздухозаборника - горизонтальное, для предотвращения попадания пограничного слоя в воздухозаборник, клин торможения отодвинут от поверхности несущего корпуса, а между крылом и клином образована щель для слива пограничного слоя. Механизация воздухозаборника - подвижные панели регулируемого клина и створки подпитки на нижней поверхности. Регулируемый клин воздухозаборника состоит из связанных между собой передней и задней подвижных панелей. На боковой поверхности воздухозаборников установлены антенны станции предупреждения об облучении (СПО).

ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ ОПЕРЕНИЕ - дифференциально отклоняемый стабилизатор, управляемый с помощью электродистанционной системы (СДУ). Консоли трапецевидной формы (угол стреловидности по передней кромке 45 град.) имеют размах 9.8 м и площадь 12.2 кв.м. Углы отклонения стабилизатора +15... -20 град., для управления по крену возможно дифференциальное отклонение половин ГО с "ножницами" 10 град.

ВЕРТИКАЛЬНОЕ ОПЕРЕНИЕ - двухкилевое, стреловидное (угол стреловидности по передней кромке 40 град.), площадью 15.4 кв.м. Каждый киль оснащен рулем направления (площадь двух рулей 3.5 кв.м., углы отклонения 25 град. в каждую сторону). В верхней части килей и по их передней кромке под радиопрозрачными обтекателями размещены антенны различных радиотехнических устройств. Для улучшения противоштопорных характеристик и повышения путевой устойчивости под хвостовыми балками установлены два подбалочных гребня площадью 2.5 кв.м. , имеющих стреловидность 38 град. по передней кромке.

ШАССИ самолета трехстоечное, с носовой опорой. На основных стойках телескопического типа установлено по одному тормозному колесу КТ-156Д (1030x350 мм), на передней - одно нетормозное колесо КН-27 (680x260 мм). Управляемая передняя опора полурычажного типа, сдвинутая по сравнению с опытными экземплярами ближе к центру тяжести, позволяет самолету совершать маневры во время руления с очень малым радиусом разворота. Все опоры шасси убираются вперед по полету: основные - в ниши центроплана, передняя - в подкабинный отсек. Основные размеры шасси: база 5.8 м, колея - 4.34 м.

СИЛОВАЯ УСТАНОВКА И ОБЩЕСАМОЛЕТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Силовая установка самолета состоит из двух двухконтурных турбореактивных двигателей с форсажными камерами АЛ-31Ф, разработки НПО "Сатурн" им. А.М.Люльки.

ДВИГАТЕЛЬ АЛ-31Ф имеет модульную конструкцию и состоит из 4-ступенчатого компрессора низкого давления с регулируемым входным направляющим аппаратом, промежуточного корпуса с центральной коробкой приводов, 9-ступенчатого компрессора высокого давления с регулируемой первой группой ступеней, наружного контура, коль-

цевой камеры сгорания, одноступенчатой охлаждаемой турбины высокого давления, одноступенчатой охлаждаемой турбины низкого давления, форсажной камеры и сверхзвукового реактивного сопла. Двигатель развивает стендовую тягу 12500 кГс на режиме "полный форсаж" и 7600 кГс - на "максимале", при этом его расходные характеристики находятся на уровне современных мировых стандартов. Удельный расход топлива на максимальном режиме работы 0.75 кг/кГс.ч, на форсаже - до 1.92 кг/кГс.ч, а минимальный крейсерский расход составляет 0.67 кг/кГс.ч. Высоконапорный двухкаскадный компрессор обеспечивает 23-кратное сжатие поступающего воздуха при расходе его 110 кг/с и степени двухконтурности около 0.6. Другая характерная черта АЛ-31Ф - высокие рабочие температуры: перед турбиной они достигают 1600-1700 К. Масса двигателя незначительно превышает 1500 кг (это соотвтетствует удельному весу 0.12); габаритная длина - 4950 мм, максимальный диаметр - 1200 мм.

ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА состоит их четырех баков (трех в фюзеляже и центроплане и одного в консолях крыла), насосов подкачки и перекачки топлива и топливомерно-расходомерной аппаратуры. Установка подвесных топливных баков на самолете не предусмотрена. Полный запас топлива во внутренних баках составляет около 12 тысячи литров (9400 кг, при плотности топлива 0.785). Компоновка и емкость топливной системы учебно-боевого варианта идентичны одноместному самолету. На опытных вариантах Су-27УБ (самолеты с бортовыми номерами 02 и 05) испытана система дозаправки топливом в полете от самолетов-заправщиков Ил-78 или однотипных, оборудованных унифицированным подвесным агрегатом заправки УПАЗ. Убираемая штанга-топливоприемник размещалась на левом борту носовой части фюзеляжа перед кабиной.

ГИДРОПНЕВМОСИСТЕМА. Самолет оборудуется двумя независимыми гидросистемами закрытого типа с рабочим давлением 280 кГс/кв.см и приводом каждой от своего двигателя. Гидросистема используется для выпуска и уборки шасси, торможения колес, работы системы дистанционного управления, питания приводов (бустеров) органов управления, гидро-цилиндров механизации крыла и тормозного щитка, управления панелями регулирования воздухозаборников, выпуска и уборки защитных сеток. Воздушная система используется в качестве аварийной для выпуска шасси, а также выполняет ряд стандартных функций: наддув кабины и блоков РЭО, управление и герметизация фонаря кабины и т.п.

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ самолета имеет напряжение 27 в в цепи постоянного тока и 115 в/400 Гц в цепи переменного тока. Основные источники электроэнергии - два интегральных привод-генератора переменного тока, приводимые в действие от роторов работающих двигателей. Имеются преобразователи однофазного и трехфазного тока. Резервный источник электроснабжения - две никель-кадмиевые аккумуляторные батареи типа 20НКБН-25. В состав электрооборудования входят посадочные и рулежные фары, комплект аэронавигационных огней, система внутрикабинного освещения.

СРЕДСТВА АВАРИЙНОГО ПОКИДАНИЯ САМОЛЕТА И СНАРЯЖЕНИЕ ЭКИПАЖА. На самолете установлено катапультируемое кресло К-36ДМ 2-й серии разработки ОКБ "Звезда",созданное под руководством Генерального конструктора Г.И.Северина. Система катапультирования данного типа, широко применяющаяся с середины 70-х годов на отечественных боевых самолетах, обеспечивает аварийное покидание терпящей бедствие машины во всем диапазоне высот и скоростей полета, включая режимы движения самолета по аэродрому. Перегрузка при катапультировании не превышает 20 единиц. Кресло К-36 оборудуется двухступенчатым комбинированным стреляющим механизмом КСМУ-36, механизмом ввода парашюта, подвесной спасательной системой ПСУ-36 с 28-стропным парашютом площадью купола 60 кв.м, системой стабилизации с двумя стабилизирующими парашютами, парашютными автоматами и полуавтоматами. В распоряжении летчика имеется носимый аварийный запас НАЗ-8 с автоматическим радиомаяком "Комар-2М", спасательным надувным плотом ПСН-1, продуктовым запасом, лагерным снаряжением, средствами сигнализации и медикаментами. Снаряжение летчика состоит из высотно-компенсирующего костюма (ВКК) или высотного морского спасательного комплекта (ВМСК), защитного шлема (ЗШ) и комплекта кислородного оборудования ККО-5.

СПЕЦИАЛЬНОЕ БОРТОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Специальное бортовое оборудование самолета Су-27 можно разделить на 5 основных групп:
- обзорно-прицельное, объединенное в систему управления вооружением (СУВ);
- пилотажно-навигационное;

- радиосвязное;
- аппаратура бортового комплекса обороны;
- системы объективного контроля и регистрации параметров.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ВООРУЖЕНИЕМ самолета обеспечивает применение управляемых ракет "воздух-воздух" в дальнем ракетном и ближнем воздушном бою, захват и сопровождение цели из обзорных режимов РЛС и ОЛС в дальнем ракетном бою, захват и сопровождение визуально видимой цели в ближнем бою, определение госпринадлежности обнаруженной цели. Система управле- ния вооружением включает в себя радиолокационный прицельный комплекс (РЛПК) с когерентной импульсно-допплеровской РЛС, оптико-электронную прицельную систему (ОЭПС) с оптико-локационной станцией (ОЛС) и нашлемной системой целеуказания, систему единой индикации (СЕИ), систему госопознования, аппаратуру приборного наведения и систему управления оружием (СУО). РЛПК позволяет обнаруживать, определять координаты на проходе, производить захват и сопровождение воздушной цели в любых метеоусловиях днем и ночью в свободном пространстве и на фоне земли. ОЭПС выполняет те же функции в простых метеоусловиях с большей точностью и отличается лучшей помехозащищенностью. Нашлемная система позволяет производить целеуказание головкам самонаведения ракет и сканирующему устройству ОЛС путем поворота головы летчика в сторону той части пространства, где ожидается нахождение цели. Система единой индикации обеспечивает отображение необходимой пилотажно-навигационной и прицельной информации на индикаторе на лобовом стекле (ИЛС), а также вывод информации от БРЛС и ОЛС на индикатор прямой видимости (ИПВ). Система госопознования расшифровывает закодированную информацию о государственной принадлежности обнаруженных целей, а также отвечает на запросы о собственной принадлежности. Аппаратура приборного наведения осуществляет вывод истребителя на воздушную цель в директорном режиме по командам с наземного пункта управления или самолета радиолокационного дозора и наведения. Система управления оружием осуществляет в автоматическом режиме процессы пуска авиационных средств поражения с заданными интервалами и в заданной последовательности после нажатия летчиком боевой кнопки.

ПИЛОТАЖНО-НАВИГАЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС предназначен для решения задач навигации и пилотирования самолета на всех этапах полета в простых и сложных метеоусловиях, в любое время года и суток, над сушей и над морем в любых географических условиях. В состав ПНК входят информационный комплекс высотноскоростных параметров (ИК-ВСП), информационный комплекс вертикали и курса (ИК-ВК), ряд радионавигационных устройств: автоматический радиокомпас (АРК), радиовысотомер (РВ), радиотехническая система ближней навигации (РСБН). На Су-27 имеются также:
- система автоматического управления (САУ), позволяющая производить стабилизацию основных параметров траектории полета и положения самолета в пространстве и управление некоторыми параметрами по заданной программе ;
- электродистанционная система управления (СДУ) с четырехкратным резервированием - для управления в продольном канале и обеспечения устойчивости и управляемости во всех трех каналах;
- система ограничительных сигналов (СОС) - для предотвращения выхода самолета на закритические режимы;
- самолетный ответчик типа СО-69 - для взаимодействия с наземными средствами навигации.

РАДИОСВЯЗНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ предназначено для ведения устойчивой двусторонней радиотелефонной связи экипажа с командно-диспетчерским пунктом и между самолетами в воздухе. На самолете Су-27 установлены УКВ-радиостанция Р-800, КВ-радиостанция Р-864 и аппаратура записи переговоров.На учебно-боевом варианте имеется также аппаратура внутренней связи (СПУ) для переговоров между членами экипажа.

АППАРАТУРА БОРТОВОГО КОМПЛЕКСА ОБОРОНЫ предназначена для регистрации облучения самолета радиолокационными станциями противника и предупреждения об этом экипажа, постановки пассивных и активных помех в радиолокационном и инфракрасном диапазонах. На самолете Су-27 установлены станция предупреждения об облучении (СПО) типа "Береза" и устройство выброса пассивных помех - ложных тепловых целей и дипольных отражателей.

СИСТЕМА ОБЪЕКТИВНОГО КОНТРОЛЯ И РЕГИСТРАЦИИ ПАРАМЕТРОВ
- бортовая система регистрации параметров полета типа"Тестер" и система встроенного контроля и предупреждения экипажа "Экран", служащие для фиксации параметров работы авиационной техники и действий

экипажа для последующего наземного анализа и для предотвращения летных происшествий из-за отказов материальной части.

ВООРУЖЕНИЕ

Вооружение самолетов Су-27 и Су-27УБ подразделяется на стрелково-пушечное и ракетное. Стрелково-пушечное вооружение представлено встроенной автоматической скорострельной одноствольной пушкой калибра 30 мм типа ГШ-301 разработки ОКБ В.П.Грязева и А.Г.Шипунова, установленной в наплыве правой половины крыла. Боекомплект пушки 150 патронов, темп стрельбы составляет 1500 выстрелов в минуту. Ракетное вооружение размещается на авиационных пусковых устройствах (АПУ), подвешиваемых на 10 точках: 6 - под консолями крыла, 2 - под гондолами двигателей и 2 - под центропланом между мотогондолами. На самолете может быть подвешено до шести управляемых ракет "воздух-воздух" средней дальности типа Р-27 с полуактивными радиолокационными (Р-27Р) или тепловыми (Р-27Т) головками самонаведения, а также их модификации с увеличенной дальностью полета (Р-27ЭР, Р-27ЭТ). Масса ракеты, в зависимости от модификации, составляет 250-350 кг. На четырех внешних подкрыльевых узлах могут быть подвешены управляемые ракеты малой дальности с тепловыми головками самонаведения типа Р-73. УР малой дальности имеют массу около 100 кг. На подфюзеляжных и двух подкрыльевых точках подвески возможна установка балочных держателей.

ОСНОВНЫЕ МОДИФИКАЦИИ

Т-10 (Су-27) - серия опытных образцов истребителя Су-27, значительно отличающихся от будущего серийного самолета. Первый полет на головном экземпляре Т-10-1 совершен 20 мая 1977 года летчиком В.С.Ильюшиным. Всего с 1977 по 1982 год выпущено 11 самолетов Т-10. Основные отличия опытных Т-10 от серийного Су-27 приведены ниже:

- установлено крыло оживальной формы в плане без предкрылка;
- применено вертикальное оперение другой конфигурации, кили смещены ближе к оси самолета;
- отсутствуют: верхний тормозной щиток, выступающий назад контейнер тормозного парашюта, подбалочные гребни;
- база шасси значительно больше за счет выноса вперед передней опоры, использована иная система створок и принцип уборки главных опор шасси; створки главных опор шасси одновременно выполняют функции тормозных щитков;
- на самолетах Т-10-1, Т-10-2, построенных в 1977-78 гг. МЗ имени П.О.Сухого, и Т-10-5, Т-10-6, Т-10-9, Т-10-10, Т-10-11, выпущенных в 1980-82 гг. Комсомольским заводом, устанавливались одноконтурные ТРД АЛ-21Ф-3 с нерегулируемым соплом внешнего контура. По сравнению с АЛ-31Ф эти двигатели имеют большие диаметр и длину, вследствие чего обводы мотогондол указанных самолетов отличаются от серийных машин. На самолетах Т-10-3 (первый вылет - 23 августа 1979 года) и Т-10-4 (31 октября 1979 года), собранных на МЗ имени П.О.Сухого, применены двухконтурные двигатели АЛ-31Ф с нижней коробкой приводов, поэтому по форме мотогондол эти машины отличаются как от самолетов Т-10 с АЛ-21Ф-3, так и от серийных Су-27 (Т-10С) с АЛ-31Ф, оснащенных верхней коробкой самолетных и двигательных агрегатов.

Самолеты Т-10 малой серии использовались в течение нескольких лет в качестве летающих лабораторий для испытаний различного радиоэлектронного оборудования и вооружения, нашедших применение впоследствии на серийных Су-27. На опытных машинах Т-10-3 и Т-10-4 была отработана силовая установка с двигателями АЛ-31Ф, с 1981 года устанавливавшаяся на все самолеты Су-27.

Су-27 (Т-10С) - основной вариант истребителя, конструктивные особенности которого отражены выше в кратком описании. Вылет первого опытного экземпляра Т-10С-1 (Т-10-7) выполнен В.С.Ильюшиным 20 апреля 1981 года. В серийном производстве с 1982 года, выпускается Комсомольским-на-Амуре АПО. Поступает на вооружение частей ВВС и авиации ПВО Советского Союза с 1985 года.

Су-27УБ (Т-10У) - двухместный учебно-боевой вариант истребителя, сохранивший в полной мере все боевые возможности одноместной машины. Первый полет на опытном экземпляре Т-10У-1 выполнен 7 марта 1985 года Н.Ф.Садовниковым. С 1986 года в серийном производстве, выпускается Иркутским АПО. Основные отличия от Су-27:

- применена двухместная тандемная кабина экипажа с полным дублированием всех органов управления самолетом, двигателями, оборудованием и вооружением, оснащенная

общим фонарем;
- увеличены площадь вертикального оперения (на 20 %), стояночная высота и площадь тормозного щитка;
- взлетный вес возрос на 1500 кг;
- при сохранении общего запаса топлива введены новые варианты основной и промежуточной заправки;
- системы, входящие в пилотажно-навигационный комплекс, доработаны с учетом наличия на самолете двойного управления;
- в результате увеличения взлетного веса и миделя кабины несколько ухудшились летно-технические характеристики.

Су-27К (Т-10К) - палубный вариант истребителя Су-27, доработанный в соответствии с требованиями эксплуатации с корабля. Первый вылет опытного экземпляра Т-10К-1 выполнен 17 августа 1987 года летчиком В.Г.Пугачевым. 1 ноября 1989 года он же, впервые в истории советской авиации и ВМФ, совершил посадку обычным способом на палубу ТАКр "Тбилиси" (ныне - "Адмирал Флота Советского Союза Кузнецов"). С 1989 года в серийном производстве. Основные отличия Су-27К от серийного Су-27:
- на наплыве крыла установлено дополнительное переднее горизонтальное оперение;
- усилена конструкция шасси, передняя опора выполнена двухколесной;
- для торможения с помощью тросов аэрофинишеров после посадки на палубу в хвостовой части фюзеляжа установлен выпускающийся гак;
- для уменьшения занимаемого места в подпалубных ангарах корабля консоли крыла и горизонтального оперения выполнены складывающимися;
- изменена механизация крыла: вместо флаперона установлен двухсекционный закрылок;
- установлено специальное бортовое связное и навигационное оборудование, обеспечивающее полеты над морем и посадку на палубу авианесущего крейсера;
- введена система дозаправки топливом в воздухе. Выпускаемая штанга-топливоприемник установлена в левой части корпуса перед кабиной, при этом визир ОЛС смещен вправопо полету от оси симметрии самолета.

Су-27М - одноместный фронтовой истребитель, дальнейшее развитие самолета Су-27 с новым более совершенным оборудованием, о чем свидетельствует, в частности, изменение обводов носовой части фюзеляжа с увеличенными размерами радиопрозрачного обтекателя РЛС. Машины оснащается дополнительным передним ГО. В 1992 году самолет демонстрировался на выставке современной авиационной техники в Мачулище.

Су-27ИБ - двухместный истребитель-бомбардировщик с размещением членов экипажа рядом "плечом к плечу" (пилот слева, оператор системы управления вооружением - справа).

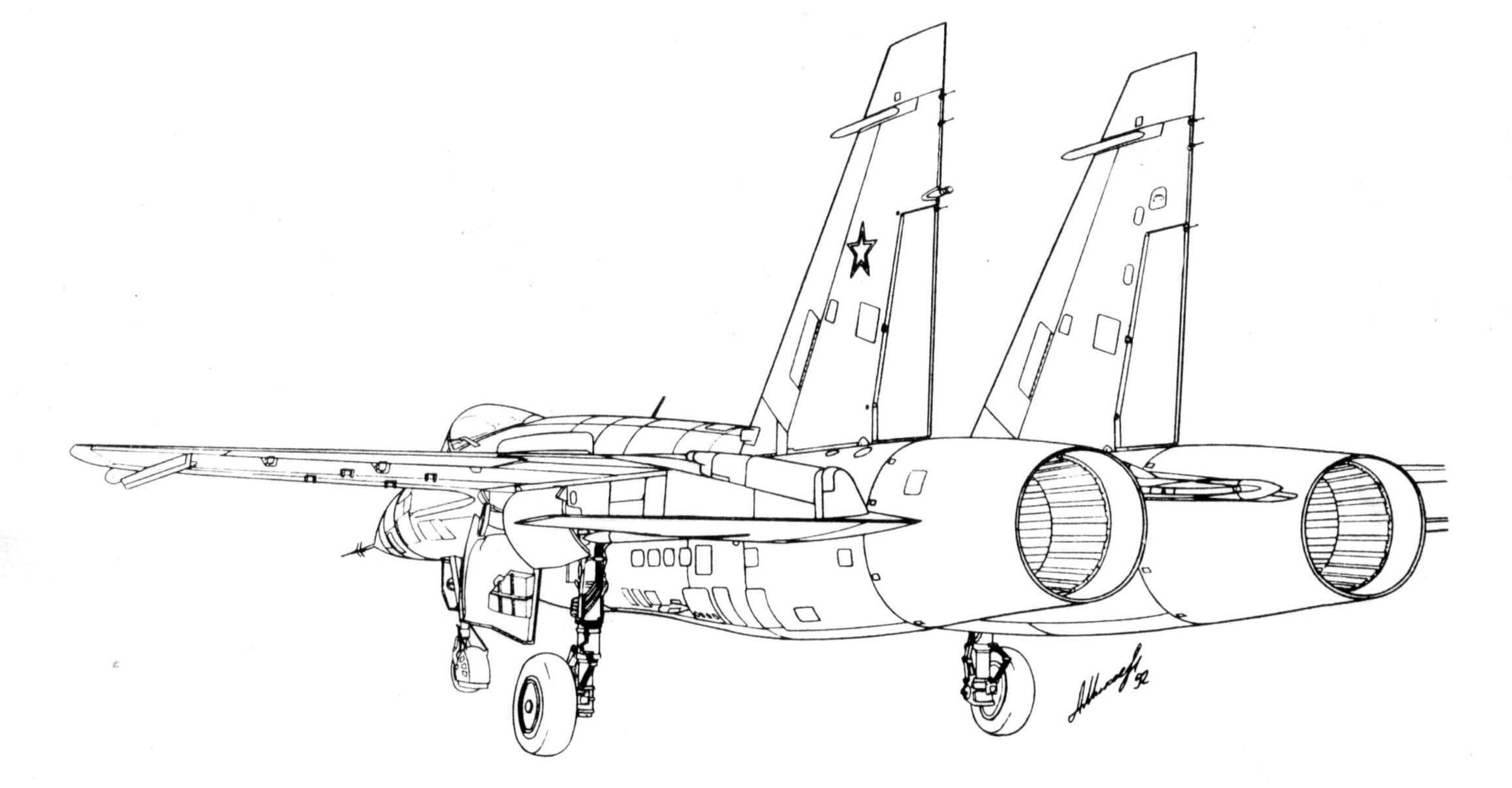
В конструкцию самолета внесен ряд изменений:
- увеличен мидель носовой части фюзеляжа;
- полностью перекомпонована кабина экипажа, вход в которую осуществляется через нишу передней опоры шасси, применен новый фонарь;
- корневые наплывы крыла продлены вперед, на них установлены консоли переднего горизонтального оперения;
- передняя опора шасси перенесена вперед по полету, изменена схема ее уборки и система створок ниши;
- увеличено число точек подвески вооружения и его номенклатура.

Опытный экземпляр самолета проходил летные испытания в 1990-1991 гг., в 1992 г. участвовал в наземной экспозиции показов авиационной техники в Мачулище.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	Су–27	Су–27УБ
Длина без ПВД, м	21.935	21.935
Размах крыла, м	14.7	14.7
Площадь крыла, кв.м	62.0	62.0
Высота на стоянке, м	5.932	6.357
Масса, кг:		
– пустого самолета	16000	17500
– нормальная взлетная	22500	24000
– максимальная взлетная	30000	30500
– топлива во внутренних баках (плотность 0.785)	9400	9400
Максимальная скорость полета на Н=11 км, км/ч	2500	2125
Максимальное число М	2.35	2.0
Максимальная скорость полета у земли, км/ч	1400	1400
Практический потолок, м	18500	17250
Максимальная эксплуатационная перегрузка, ед.	9	9
Дальность полета с полной заправкой, км:		
– на большой высоте	3900	3000
– у земли	1400	1300
Длина разбега на форсаже, м	650...700	750...800
Длина пробега с тормозным парашютом, м	620...700	650...700
Посадочная скорость, км/ч	225...240	235...250

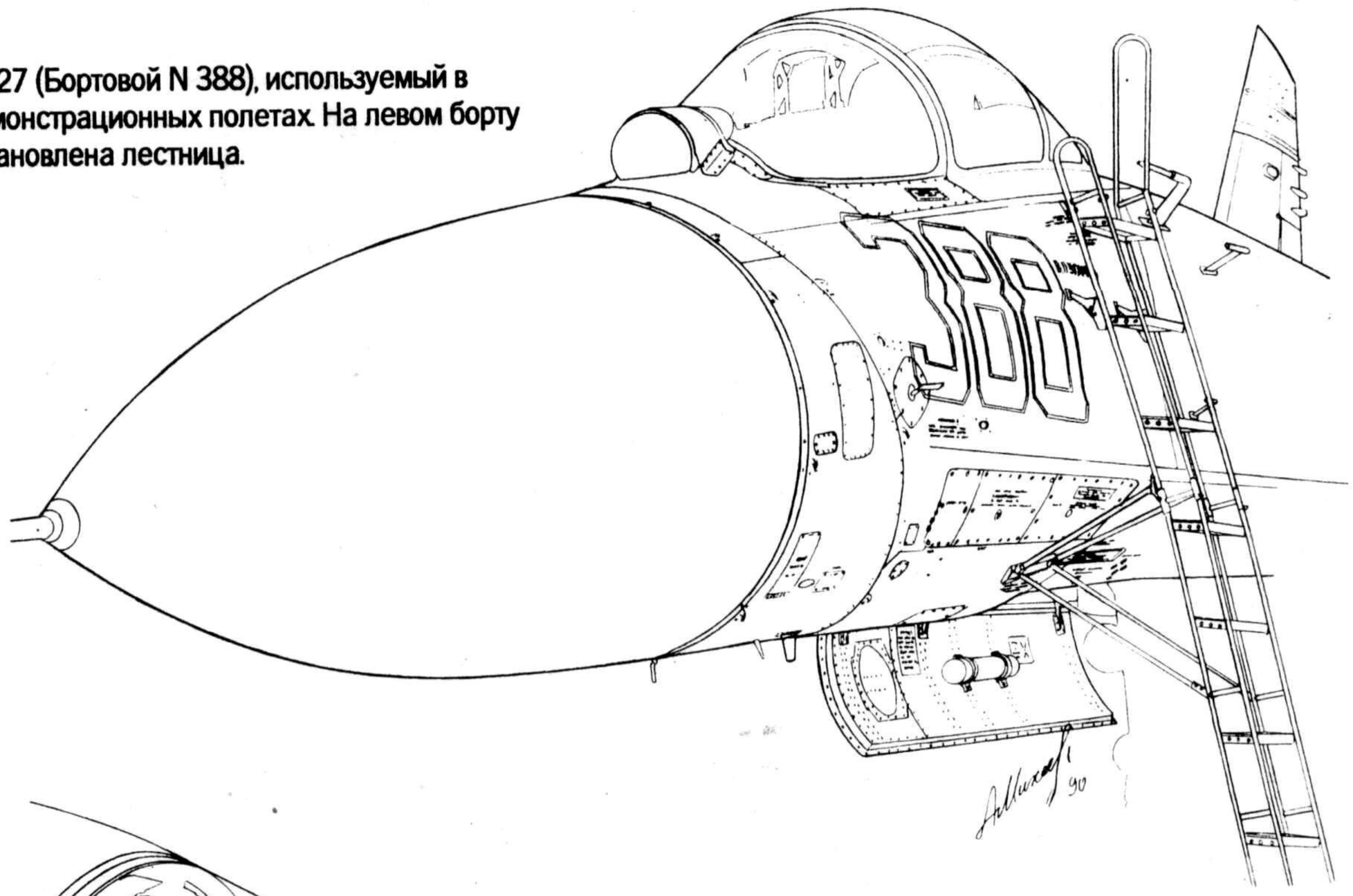
Часть 2

Самолет в деталях

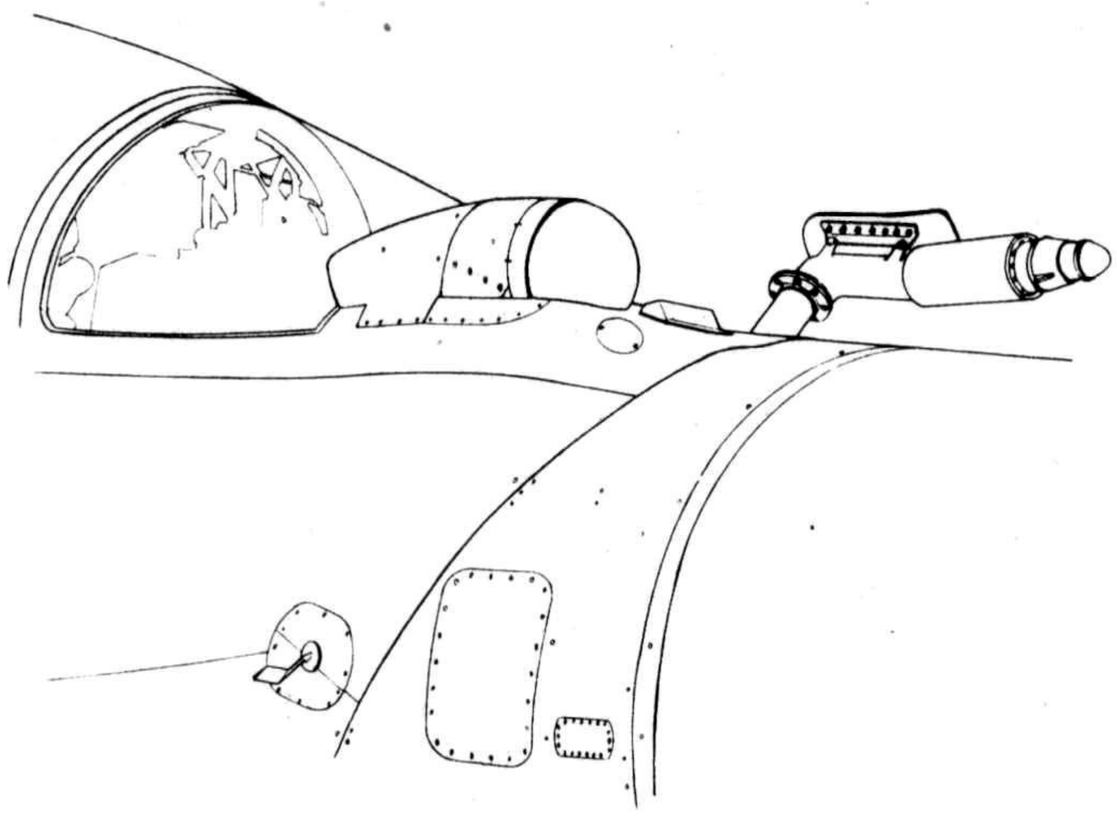


Су 27(Бортовой N 54). Ранних серий. На передней стойке шасси установлено водило. Воздухозаборники закрыты заглушками.

Носовая часть Су 27 УБ. (Бортовой N 389). Открыт фонарь и выпущен тормозной щиток.

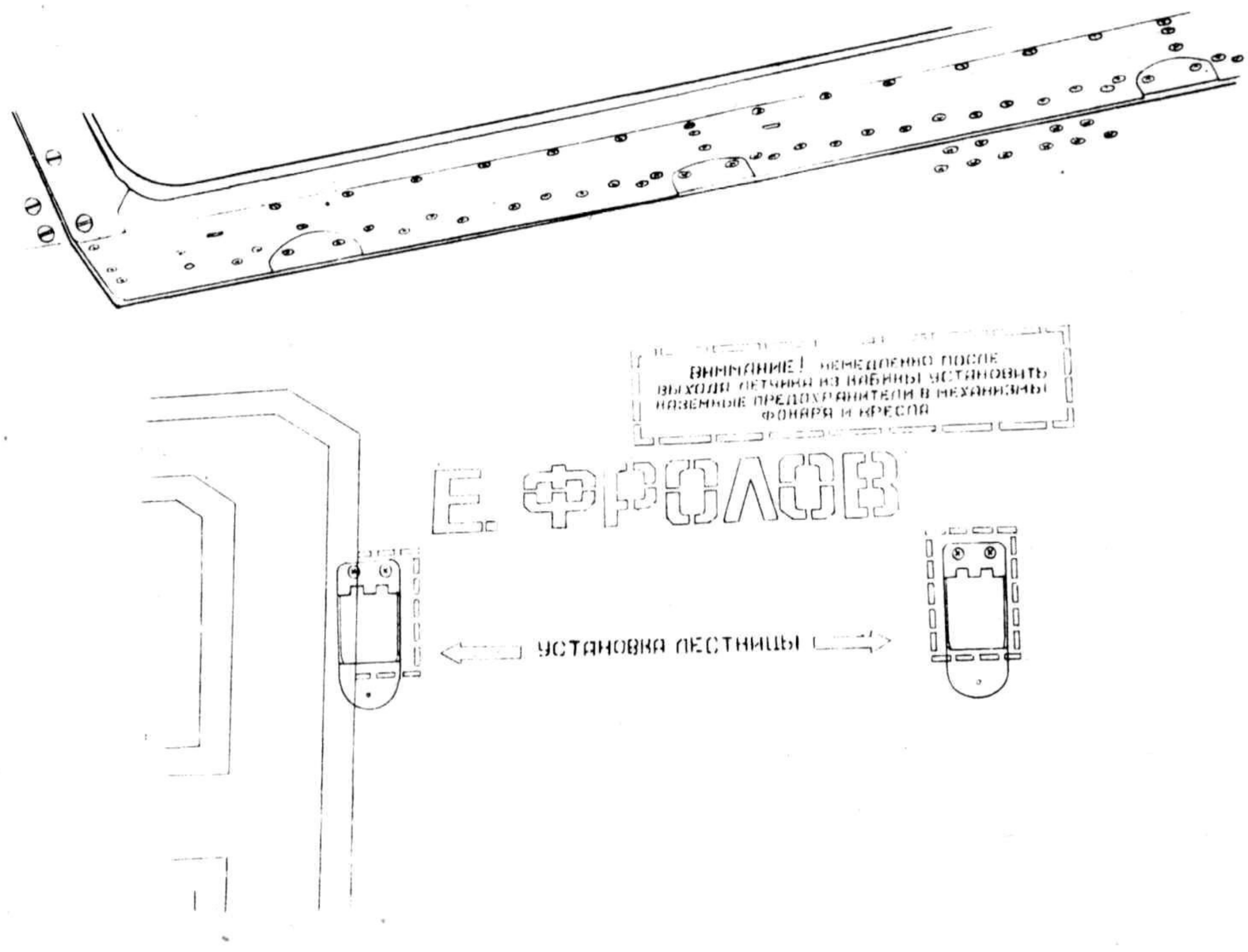


Су 27 (Бортовой N 388), используемый в демонстрационных полетах. На левом борту установлена лестница.



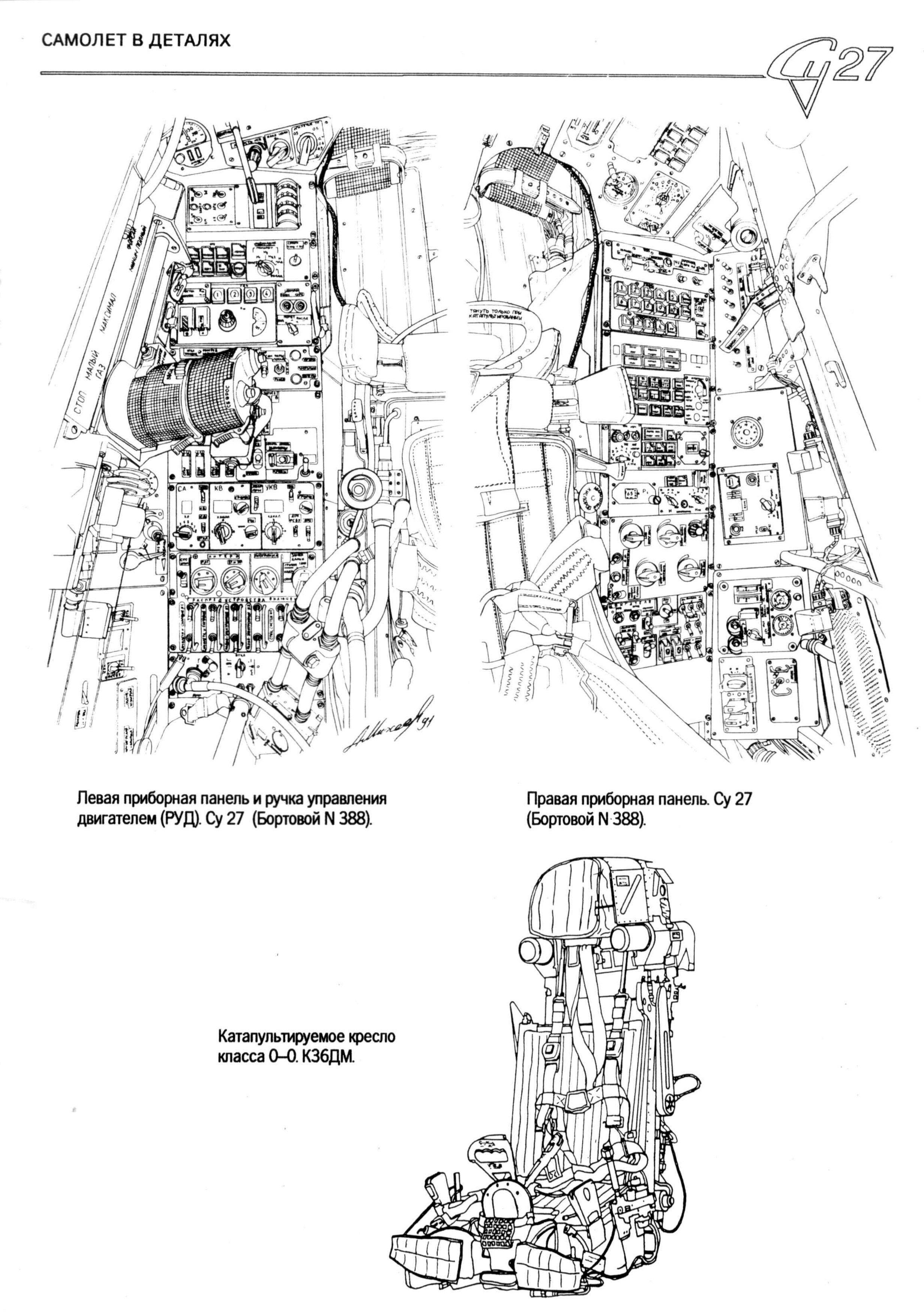
Топливозаправочная штанга и ОЛС на Су 27 УБ (Бортовой N 05).

Зона установки лестницы на самолете Су 27 УБ. (Бортовой N 389).



Кабина Су 27 (Бортовой N 388).

Приборная доска кабины 2–го пилота на Су 27 УБ.



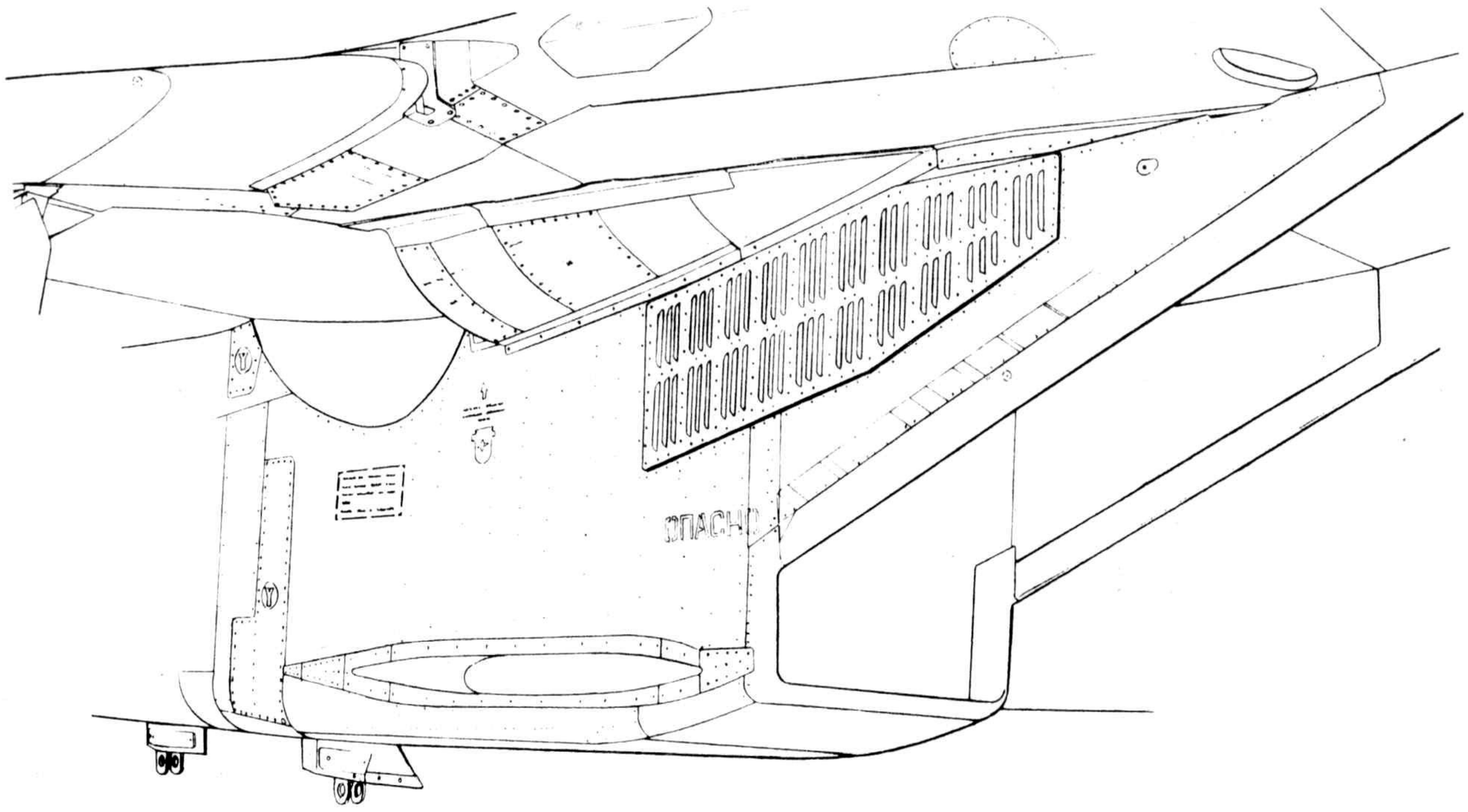
Левая приборная панель и ручка управления двигателем (РУД). Су 27 (Бортовой N 388).

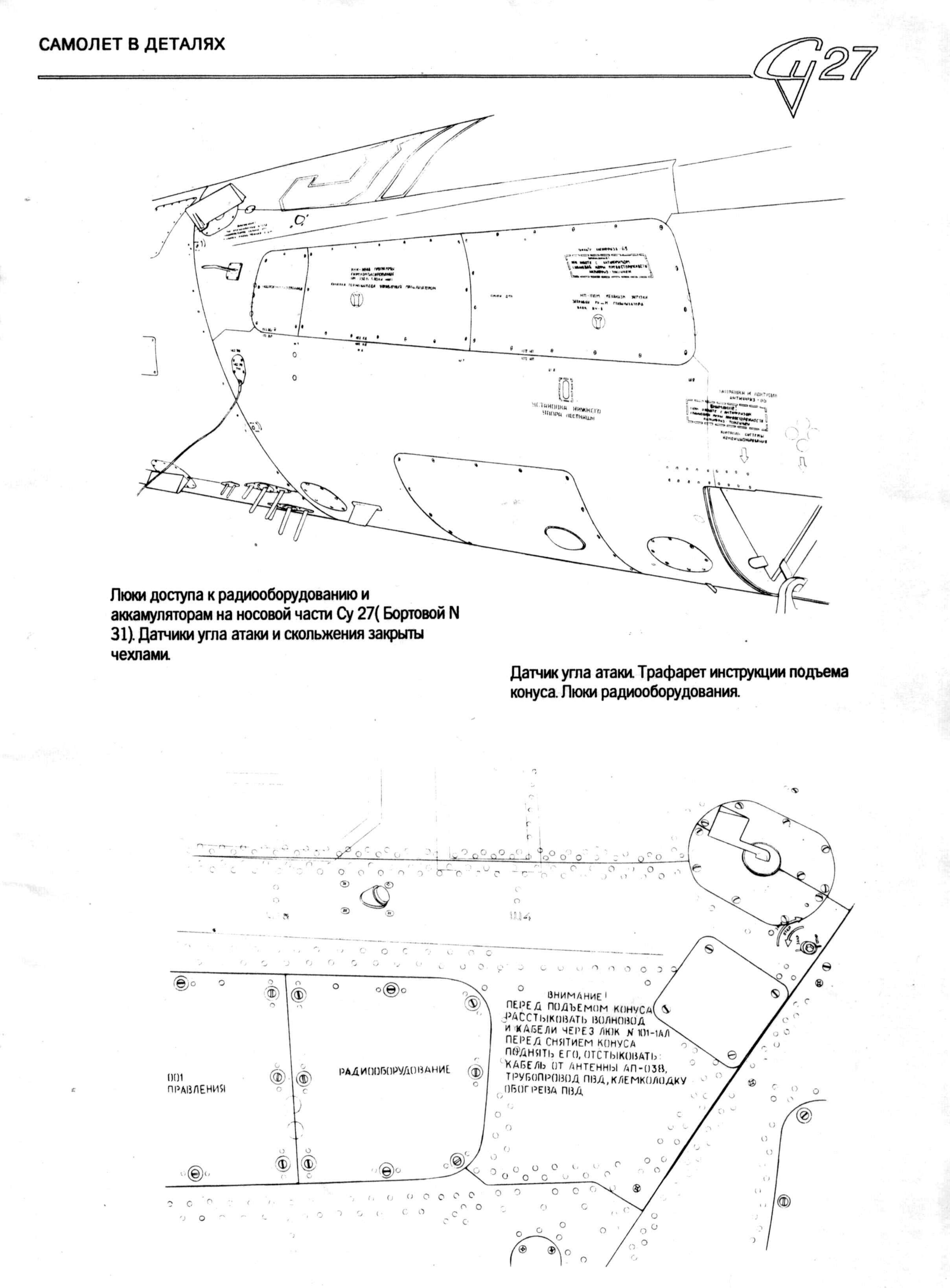
Правая приборная панель. Су 27 (Бортовой N 388).

Катапультируемое кресло класса 0–0. К36ДМ.

Гидроцилиндр подъема фонаря кабины Су 27 (Бортовой N 20).

Правый воздухозаборник Су 27 УБ (Бортовой N 389). Видна внешняя решетка перепуска пограничного слоя.

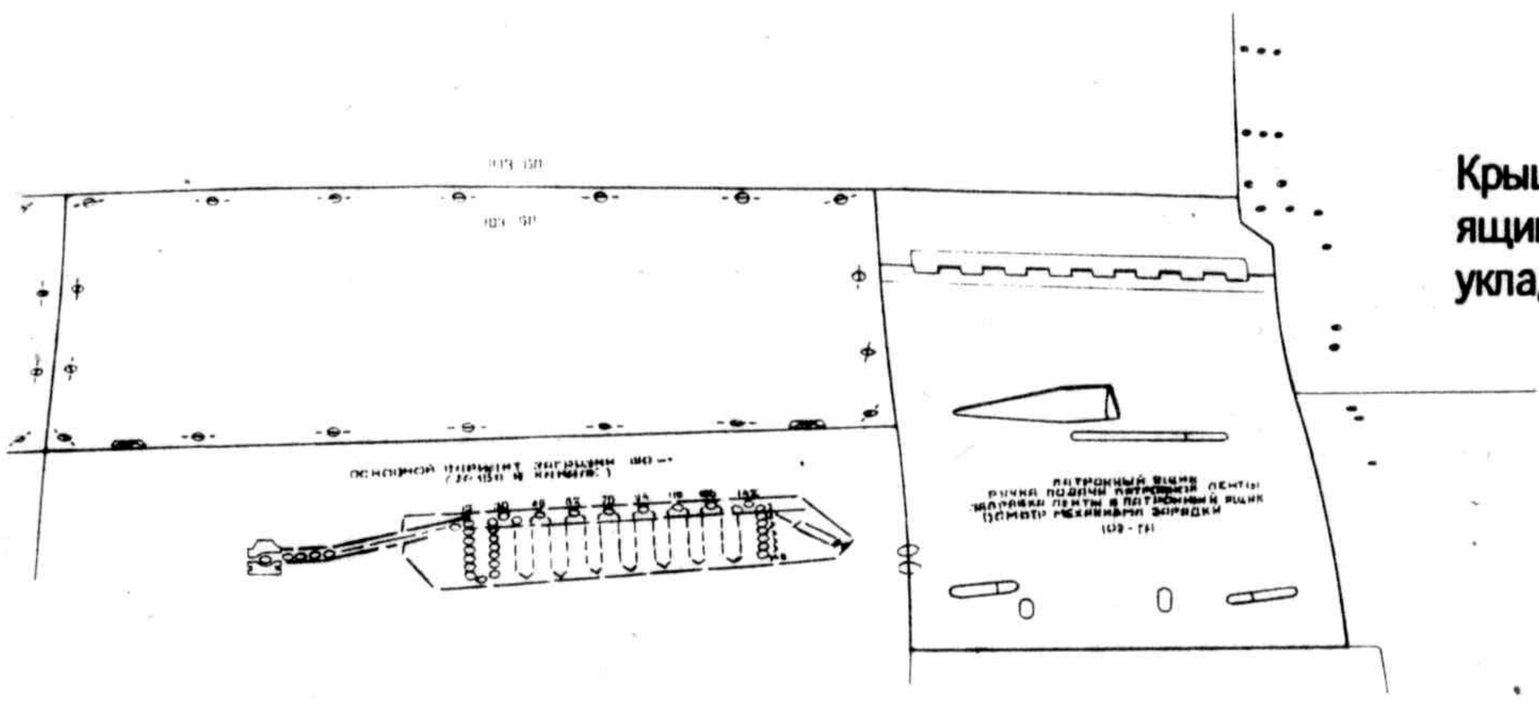




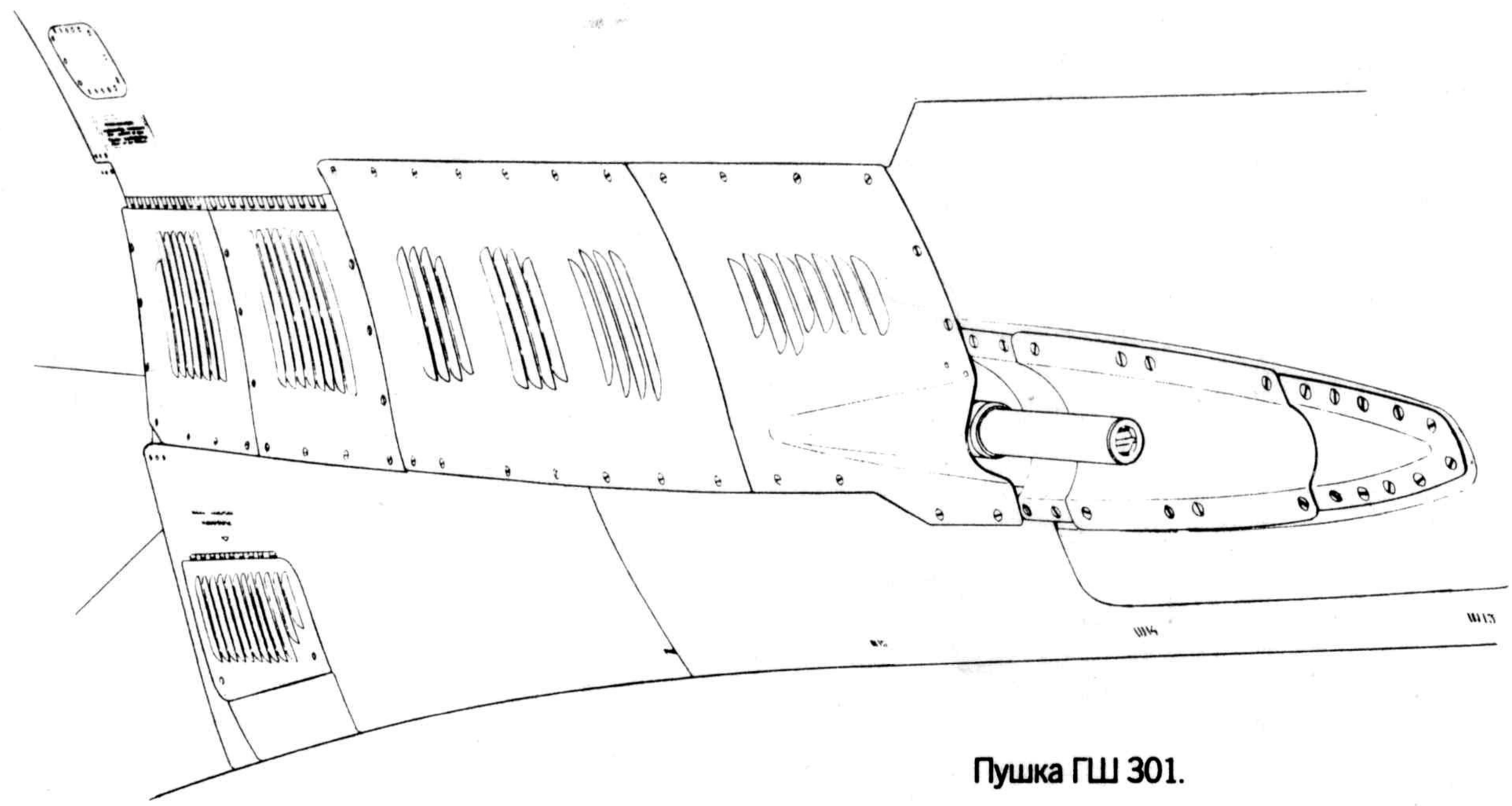
Люки доступа к радиооборудованию и аккамуляторам на носовой части Су 27(Бортовой N 31). Датчики угла атаки и скольжения закрыты чехлами.

Датчик угла атаки. Трафарет инструкции подъема конуса. Люки радиооборудования.

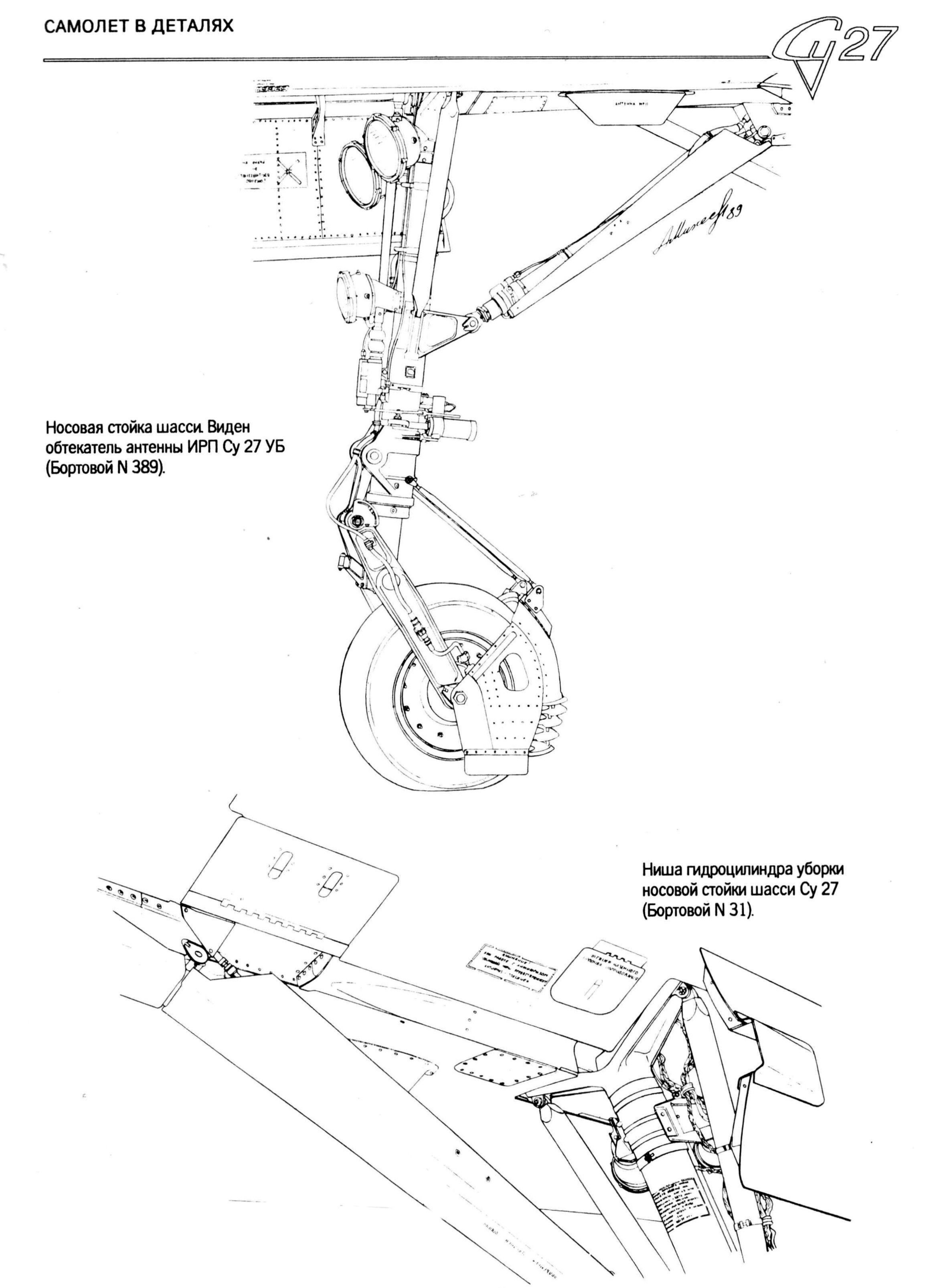
Су 27 (Бортовой N31). Левый борт. Носовая стойка показана контуром.



Крышка доступа к патронному ящику. Рядом нанесен трафарет укладки боекомплекта пушки.

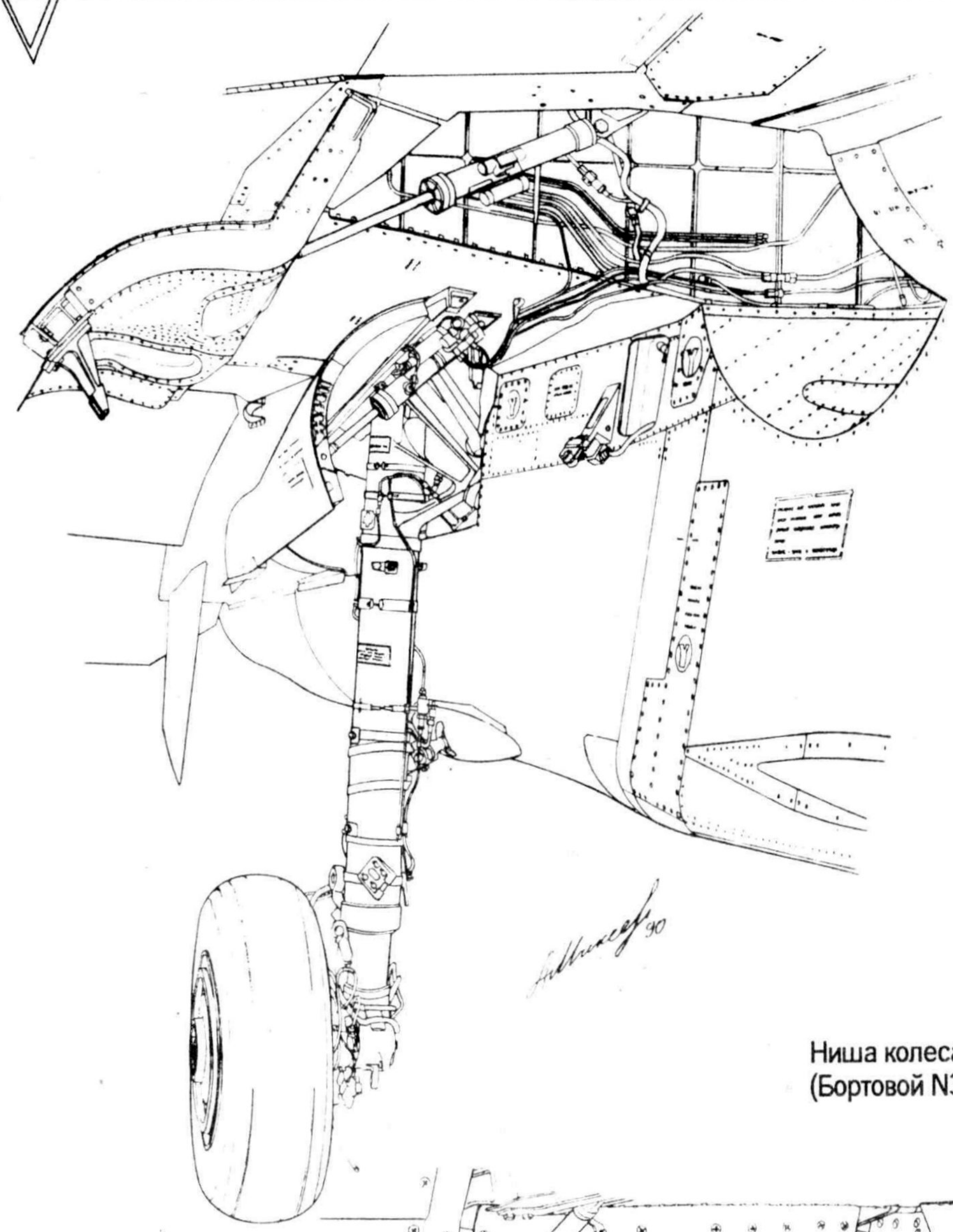


Пушка ГШ 301.



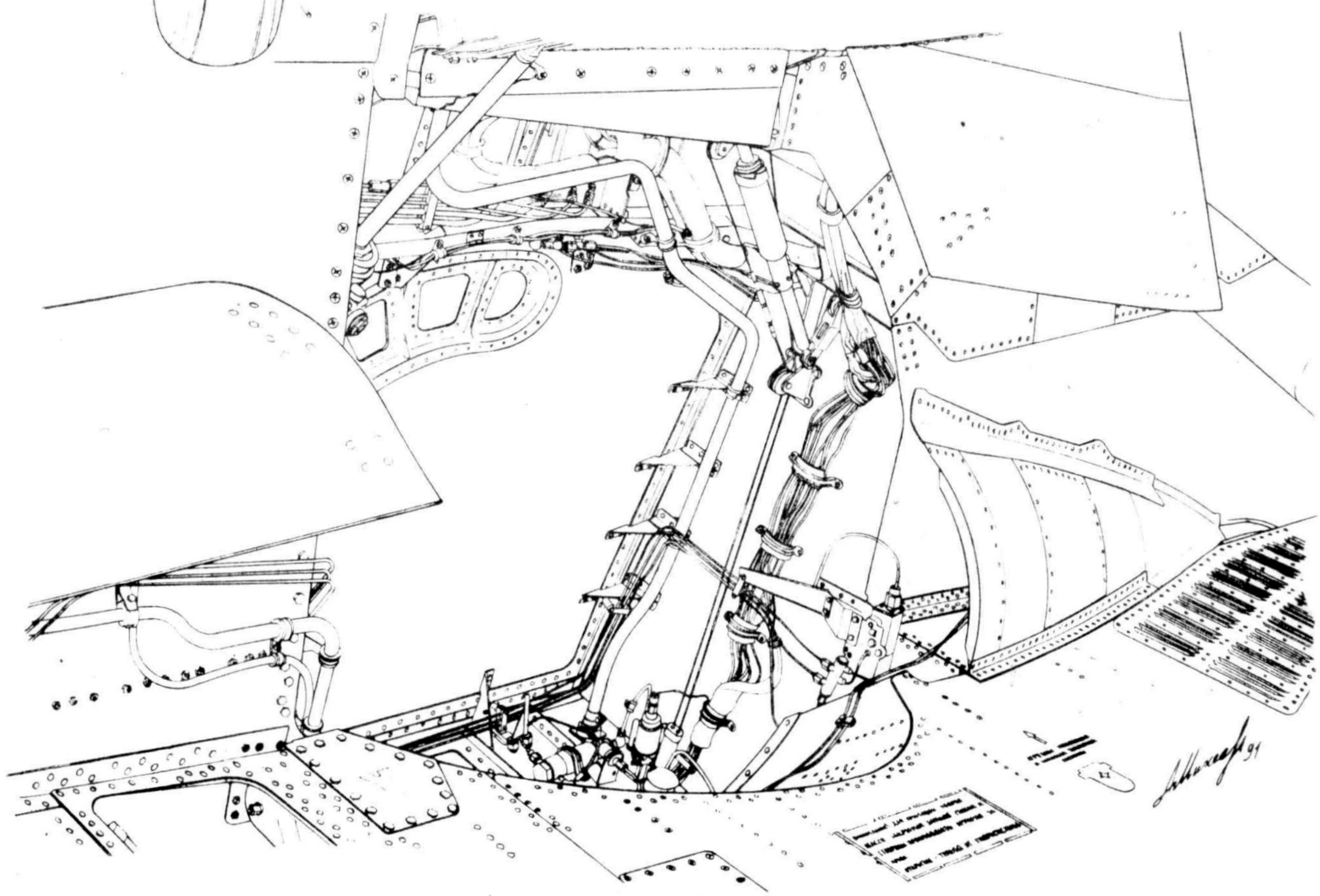
Носовая стойка шасси. Виден обтекатель антенны ИРП Су 27 УБ (Бортовой N 389).

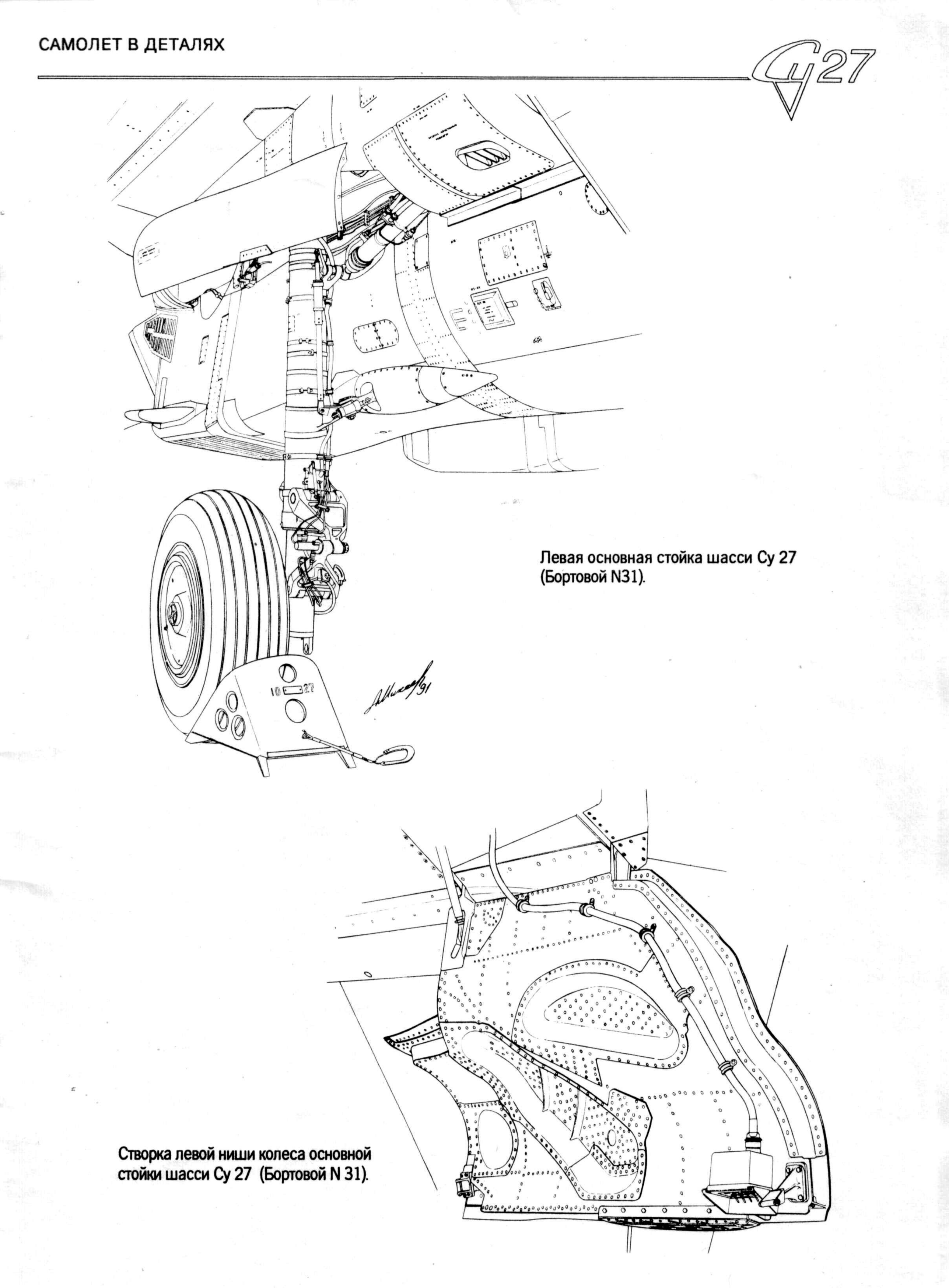
Ниша гидроцилиндра уборки носовой стойки шасси Су 27 (Бортовой N 31).



Основная стойка шасси правого борта, а также ниша шасси и ее створки Су 27 (Бортовой N 20).

Ниша колеса основной стойки шасси Су 27 (Бортовой N31).



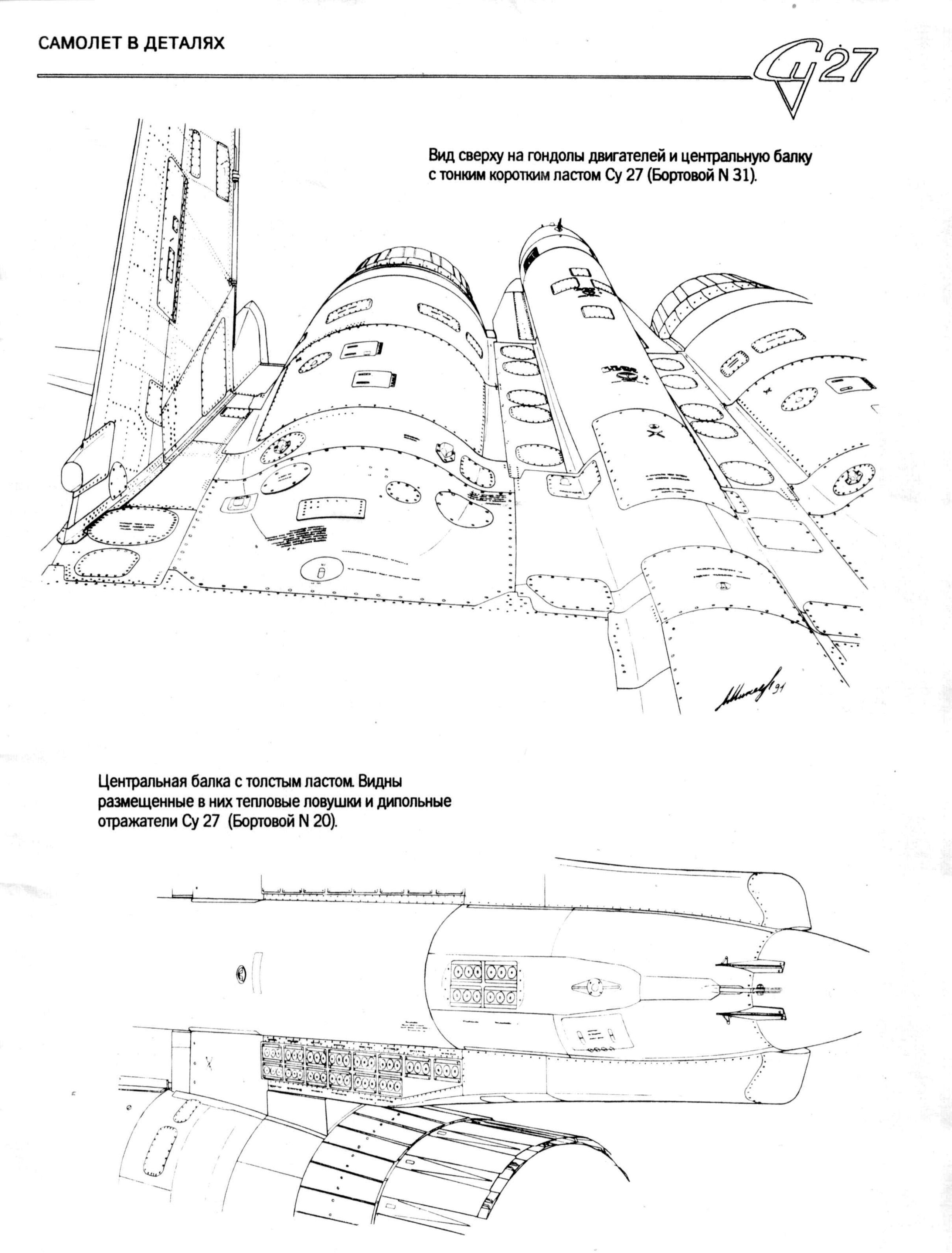


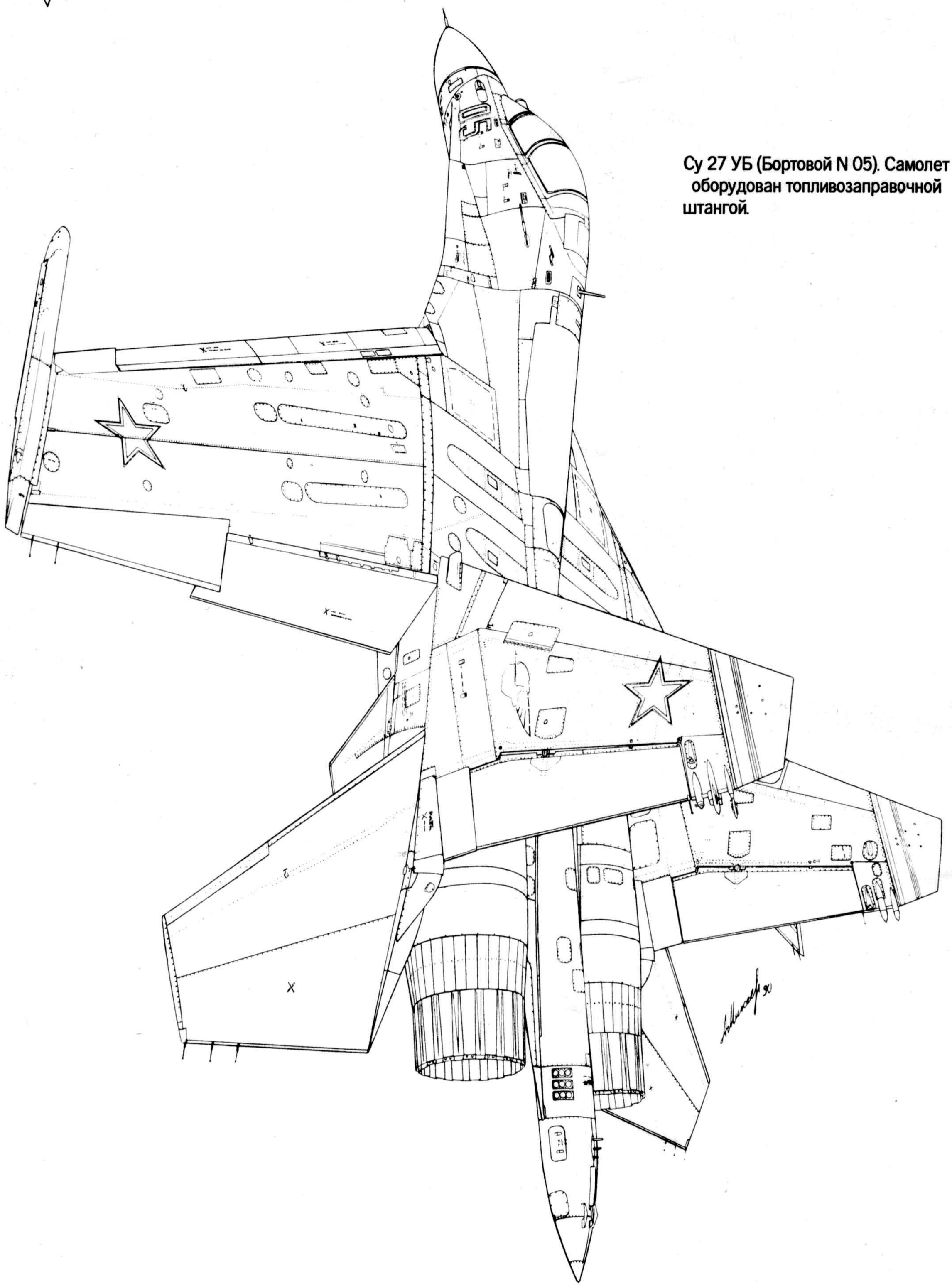
Левая основная стойка шасси Су 27 (Бортовой N31).

Створка левой ниши колеса основной стойки шасси Су 27 (Бортовой N 31).

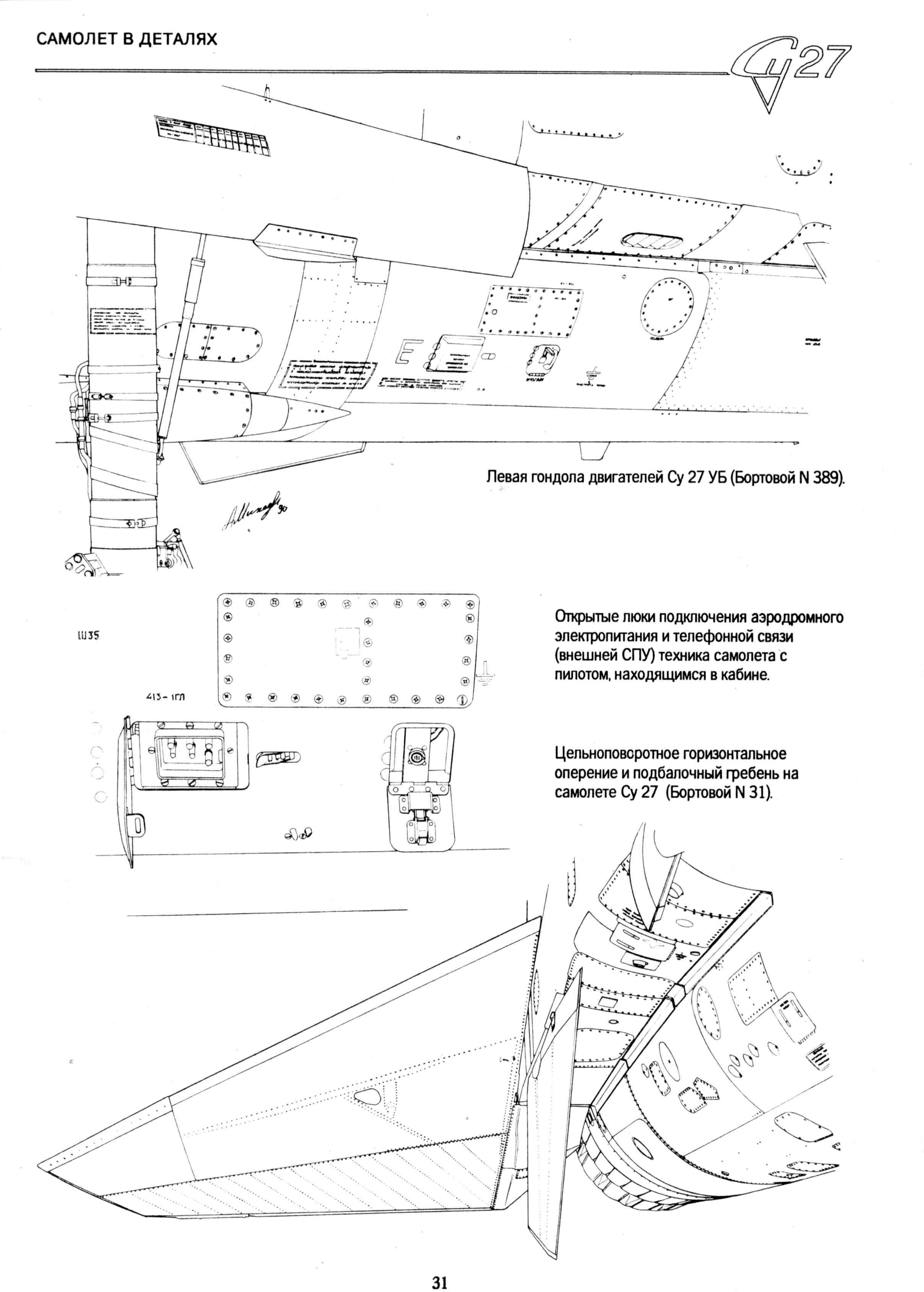
Су 27 (Бортовой N 31).

Крыло Су 27 (Бортовой N 31). Посередине консоли крыла установлена прочностная накладка.


Вид сверху на гондолы двигателей и центральную балку с тонким коротким ластом Су 27 (Бортовой N 31).
Центральная балка с толстым ластом. Видны размещенные в них тепловые ловушки и дипольные отражатели Су 27 (Бортовой N 20).



Су 27 УБ (Бортовой N 05). Самолет оборудован топливозаправочной штангой.



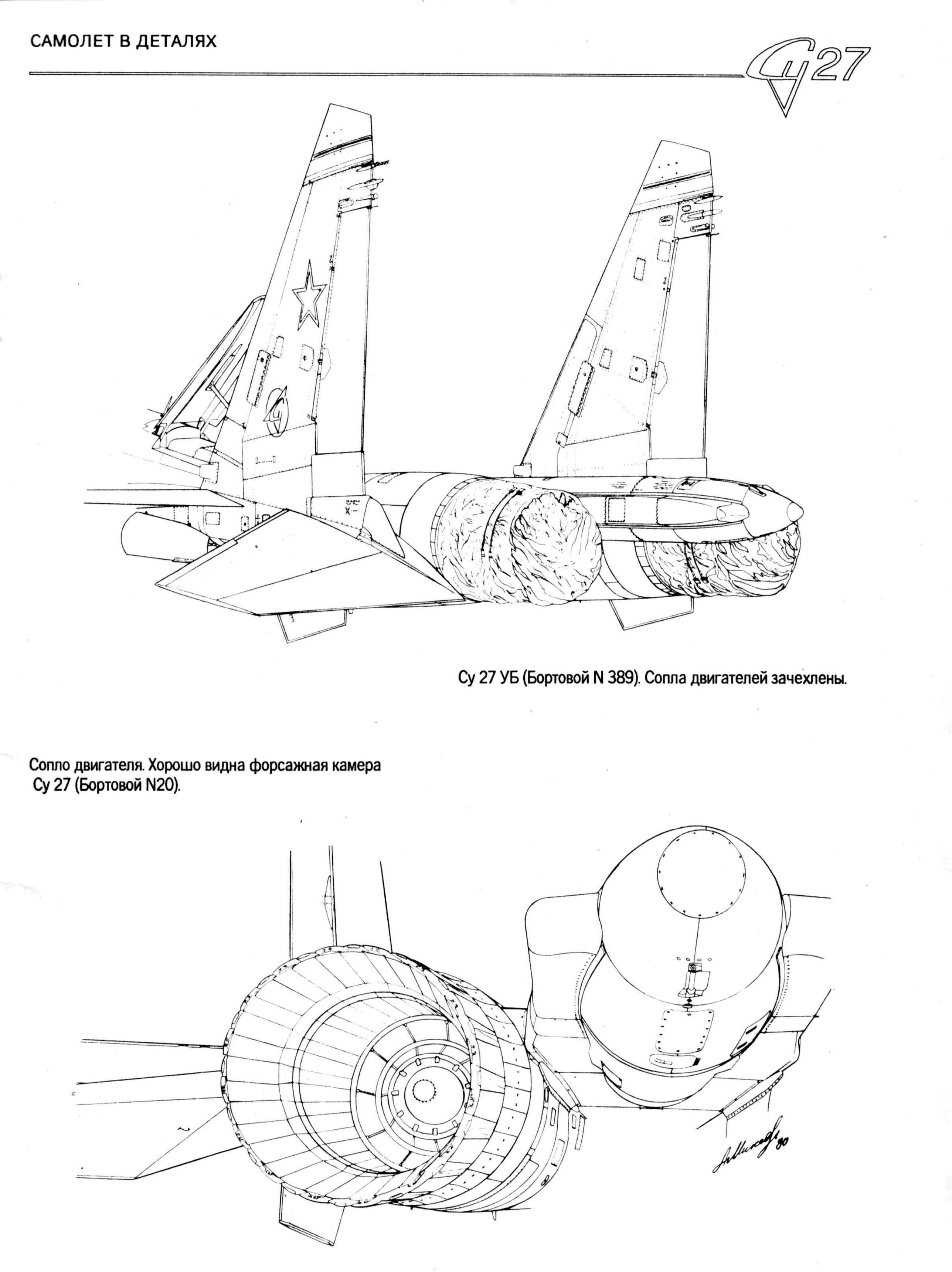
Левая гондола двигателей Су 27 УБ (Бортовой N 389).

Открытые люки подключения аэродромного электропитания и телефонной связи (внешней СПУ) техника самолета с пилотом, находящимся в кабине.

Цельноповоротное горизонтальное оперение и подбалочный гребень на самолете Су 27 (Бортовой N 31).

Хвостовая часть Су 27 (Бортовой N 20).

Левый киль с внешней стороны самолета Су 27 (Бортовой N 22).

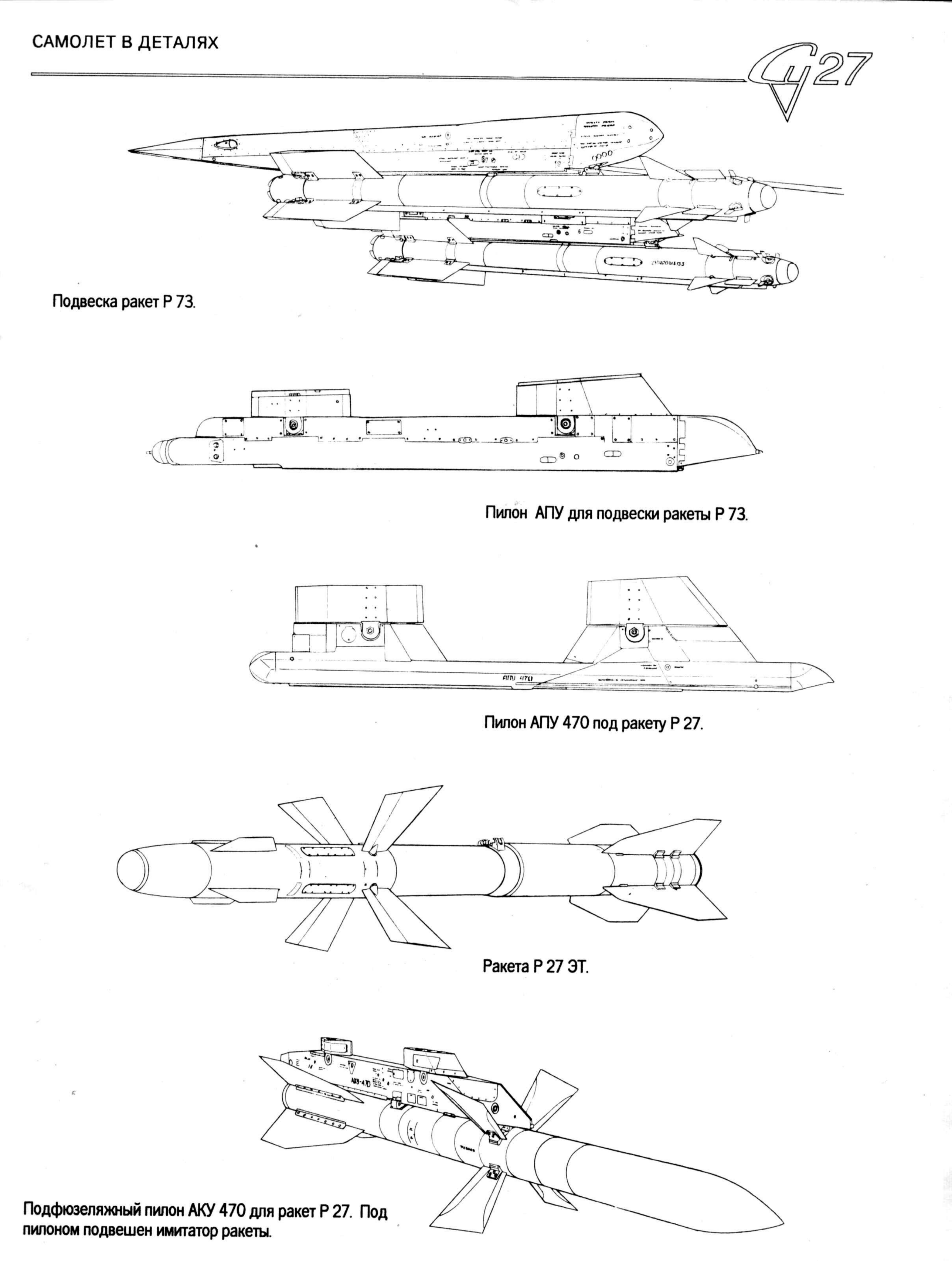


Су 27 УБ (Бортовой N 389). Сопла двигателей зачехлены.

Сопло двигателя. Хорошо видна форсажная камера
Су 27 (Бортовой N20).

Контейнер радио электронной борьбы (РЭБ) станции "Сорбция" на консоли крыла. Су 27 (Бортовой N 08). Вместо пилона АПУ 470 установлен универсальный пилон.

Раскрытая носовая часть пилона для подвески ракеты Р 73.



Подвеска ракет Р 73.

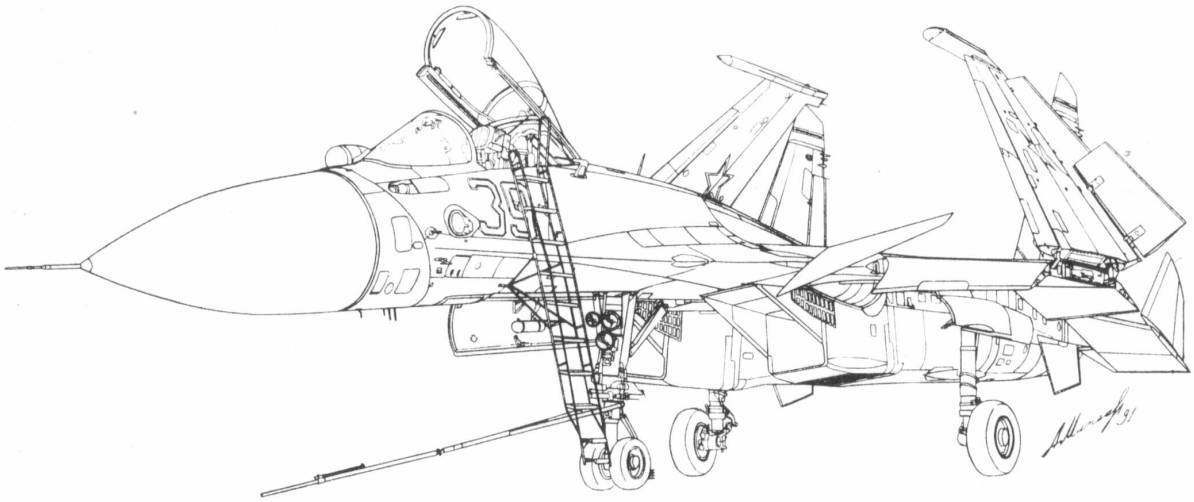
Пилон АПУ для подвески ракеты Р 73.

Пилон АПУ 470 под ракету Р 27.

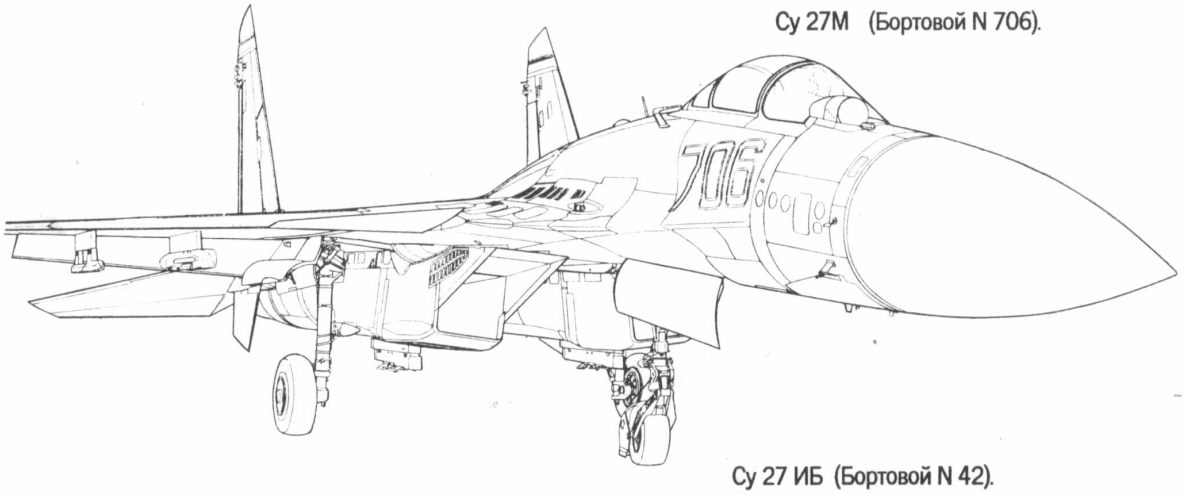
Ракета Р 27 ЭТ.

Подфюзеляжный пилон АКУ 470 для ракет Р 27. Под пилоном подвешен имитатор ракеты.

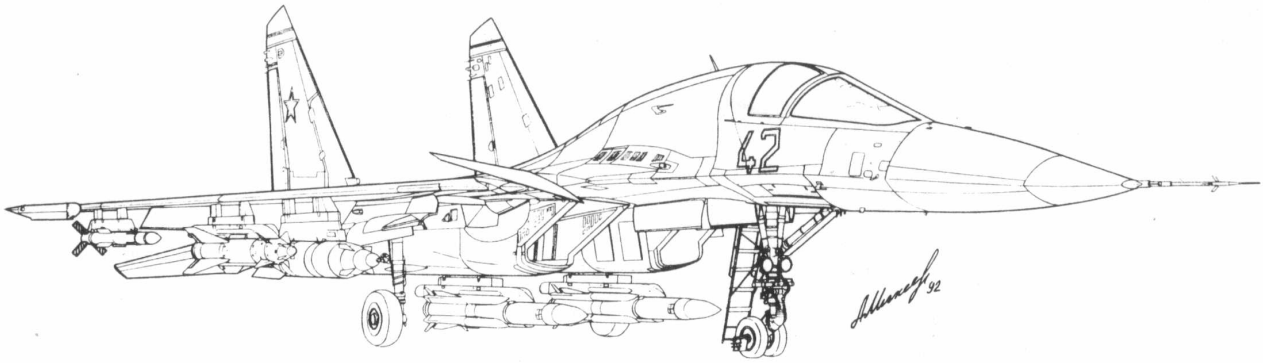
Су 27 К (Т 10 К–2) (Бортовой N 39).Самолет совершил 1 ноября 1989 года посадку на авианесущий крейсер "Тбилиси".



Су 27М (Бортовой N 706).



Су 27 ИБ (Бортовой N 42).



В следующем издании POLYGON® о Су 27 мы подробнее познакомим Вас с этими модификациями самолета.

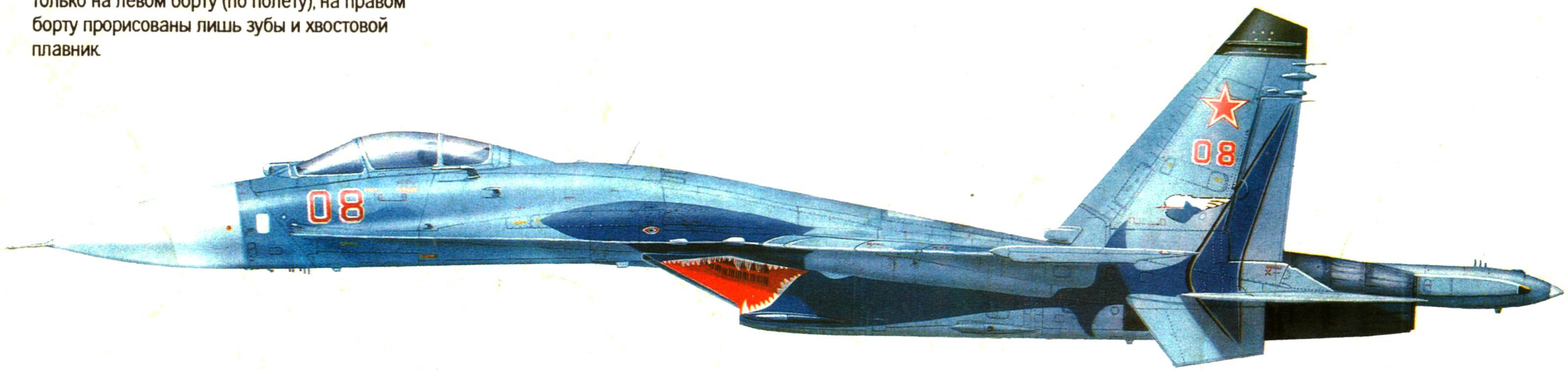
ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Агроник А.Г., Эгенбург Л.И. *Развитие авиационных средств спасения.* М.:Машиностроение,1990. стр.152-159.
2. Виноградов Р.И., Пономарев А.Н. *Развитие самолетов мира.* М.:Машиностроение,1991. стр.309,317,332-333,370.
3. Воздушная мощь Родины. Под редакцией Л.Л.Батехина. М.:Воениздат,1988. стр.370-371.
4. *Итоги науки и техники. Серия "Авиастроение".* Том 12. *Мировое самолетостроение.* Под редакцией Ю.П.Струкова. М.:ВИНИТИ АН СССР, 1991. стр.223-228.
5. Пономарев А.Н. *Советские авиационные конструкторы.* М.:Воениздат,1990. стр.168.
6. *Авиация и космонавтика* 1989 N 9. В.Домишев. *Су-27: взлет верткали.*
7. *Авиация и космонавтика* 1991 N 2. Г.Гришаева. *27 рекордов Су-27.*
8. *Военные знания* 1989 N 8. В.Князьков. *Истребитель-перехватчик Су-27.*
9. Иллюстрированное приложение к журналу *"Советский воин"* 1989 N 9. *Перехватчик Су-27.*
10. *Крылья Родины* 1987 N 3. *Рекордные секунды.*
11. *Крылья Родины* 1988 N 12. *И был парад.*
12. *Крылья Родины* 1989 N 8. *Самолет XXI века.*
13. *Крылья Родины* 1990 N 2. О.Колесник. *После грома над "Тбилиси".*
14. *Реферативный журнал ВИНИТИ.* Авиастроение. 1991 N 6. стр.33-34. *"Летные испытания двухместного палубного варианта самолета Су-27КУ".*
15. *Известия* 25 марта 1989 г. В.Беликов. *Самолет-перехватчик Су-27 без секретов.*
16. *Комсомольская правда* 21 декабря 1986 г. А.Сульдин. *Вертикаль.*
17. *Красная звезда* 21 апреля 1989 г. В.Мороз. *Су-27: самолет и люди.*
18. *Красная звезда* 29 сентября 1989 г. *Су-27: технический портрет.*
19. *Красная звезда* 28 ноября 1989 г. *На крейсере "Тбилиси".*
20. *Правда* 5 ноября 1986 г. А.Щербаков. *Стремительный взлет.*
21. *Правда* 22 декабря 1986 г. А.Горохов. *Полет по вертикали.*
22. *Правда* 29 августа 1987 г. А.Горохов. *Мужская работа.*
23. *Правда* 7 апреля 1989 г. В.Чебаков. *Су-27 - держать вертикаль.*
24. *Правда* 8 мая 1989 г. В.Чебаков. *Су-27 летит в Бурже.*
25. *Правда* 3 августа 1989 г. В.Чебаков. *Кобра Пугачева.*
26. *Правда* 22 ноября 1989 г. В.Чебаков. *Гром над палубой.*
27. *Aerofax Extra* 3. 1991. D.Jenkins, J.Miller. *Sukhoi Su-27 Flanker.* стр.12-40
28. *Armee Rundschau* 1989 N 12. *Jagdflugzeug Su-27.*
29. *Aviation Week & Space Technology.* Издание на русском языке. Весна 1991 г. Д.Норт. *Полет редактора "ЭвиэйшнУик" на лучшем советском истребителе-перехватчике.* стр.15-24.
30. *Flieger Revue* 1987 N 8. *Weltrekorden der P-42.*
31. *Flieger Revue* 1989 N 3. *Su-27.*
32. *Flieger Revue* 1989 N 10. *Suchoj T-10.*
33. *Flight International.* 26.IX.1987. N 4081. V.132. стр.11-12.
34. *Haditechnika* 1988 N 2. *Kozelkepben a Szuhoj Szu-27.*
35. *Skrzydlata Polska* 1986 N 34. P.Butowsky. *Nowy Su.*
36. *Skrzydlata Polska* 1987 N 9. P.Butowsky. *Rekordy P-42.*
37. *Skrzydlata Polska* 1988 N 45. *T-10.*
38. *Skrzydlata Polska* 1989 N 20. *K.Kolczynnsky. Su-27.*
39. *Skrzydlata Polska* 1989 N 47. *Samolot bojowy Su-27.*
40. *Skrzydlata Polska* 1990 N 4. *Doswiadczalny Suchoj T-10.*
41. *Repules* 1989 N 9-10. *Szu-27, a szovjet szupervadasz.*
42. *Volksarmee* 1990 N 1. W.Kopenhagen. *Das abfangjagdflugzeug Suchoj Su-27.*
43. *Истоки* 3 (9) 1992
44. Рекламные проспекты Авиаэкспорта.
45. Материалы экспозиций Центрального Дома Авиации и Космонавтики им. Фрунзе, Музея ВВС в Монино,выставок авиационной техники на Центральном аэродроме (Москва), и в г. Жуковском.

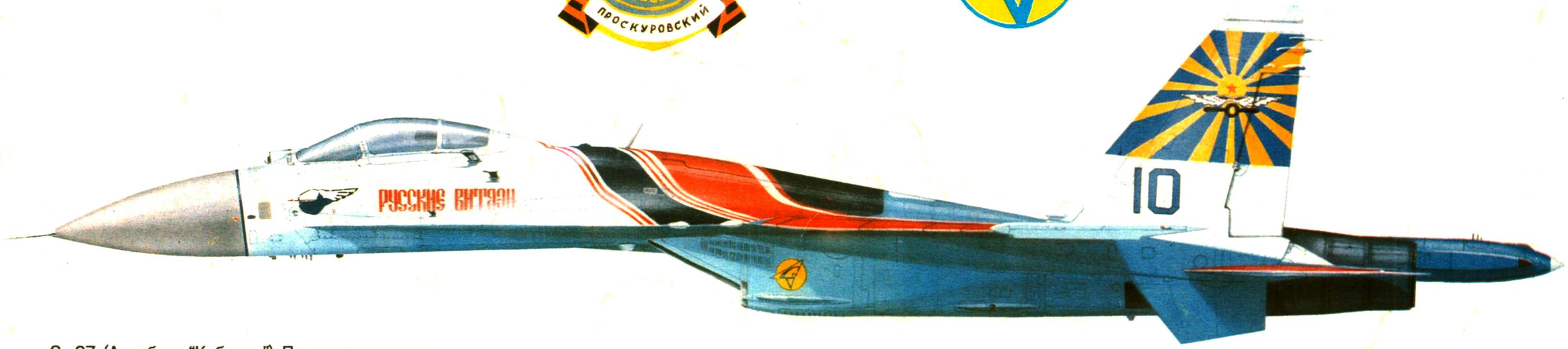
При подготовке издания использовались архивные материалы ОКБ им. П.О.Сухого, а также фотоматериалы из личных архивов А. Михеева, А. Аксенова, Д. Гринюка, Е. Блаженова, М. Мамалыгина.

А/О закрытого типа "Элис"—генеральным спонсором программы "POLYGON"

Су 27. (Авиабаза г. Липецка). Акула нарисована только на левом борту (по полету), на правом борту прорисованы лишь зубы и хвостовой плавник.

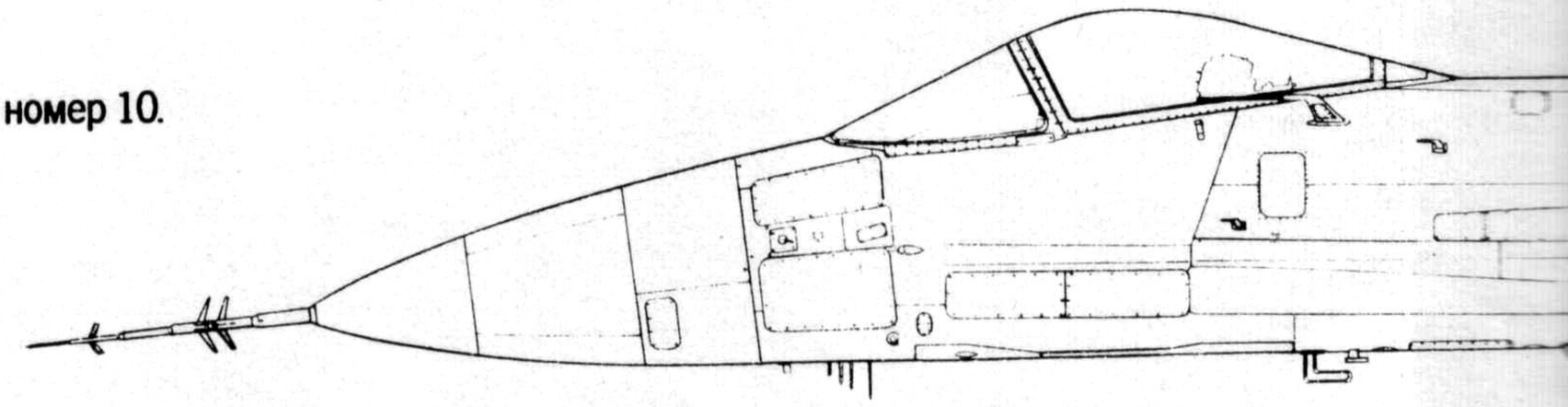


Герб авиабазы "Кубинка". Нарисован на воздухозаборнике с правого борта (по полету).

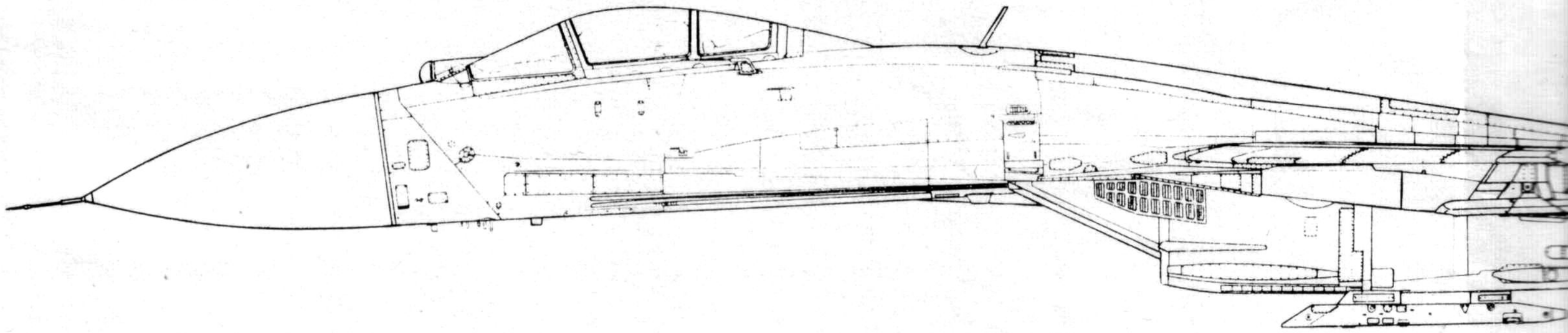


Су 27. (Авиабаза "Кубинка"). Демонстрационная эскадрилья "Русские Витязи".

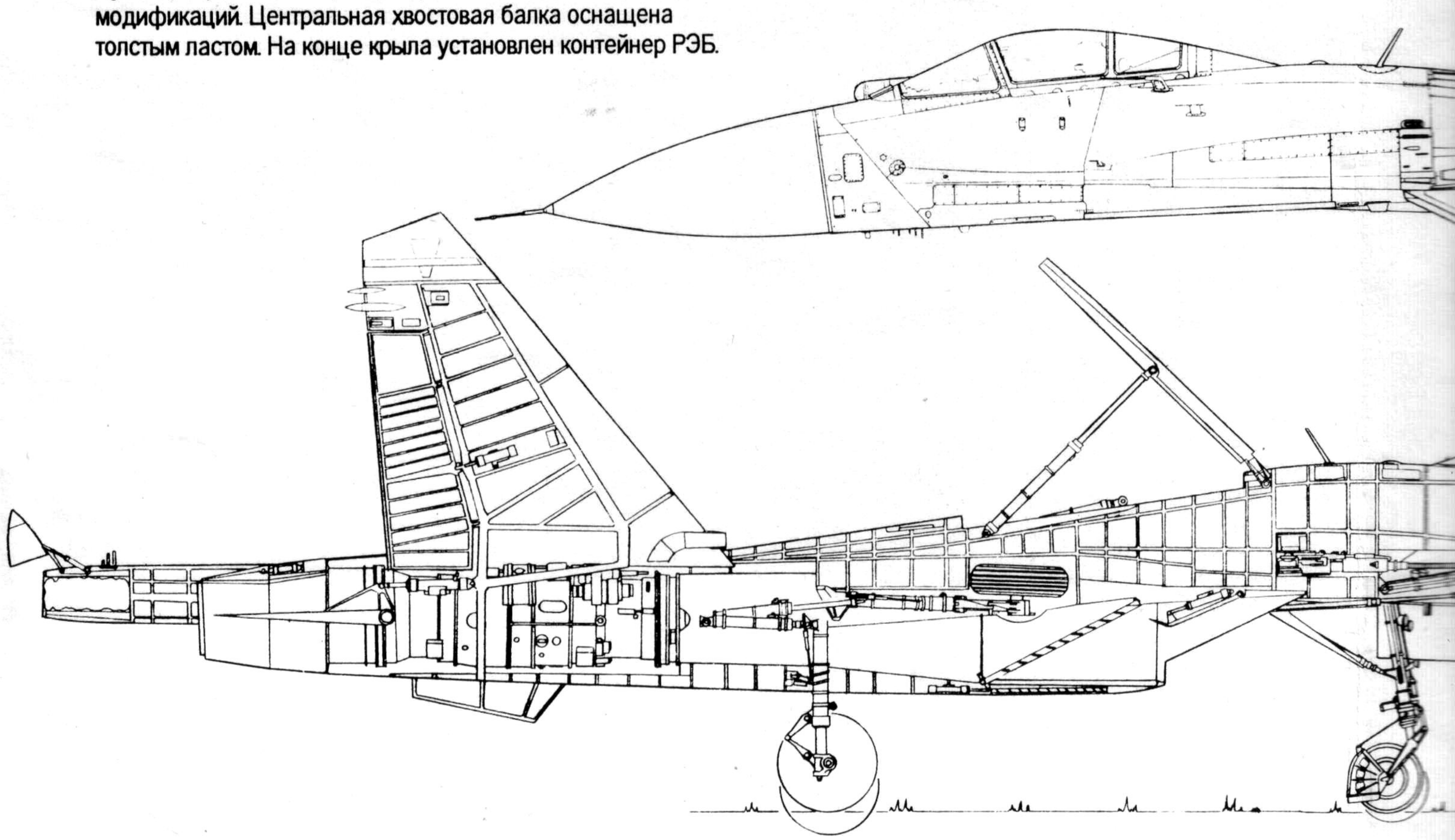
Т 10–1 Бортовой (опознавательный) номер 10.

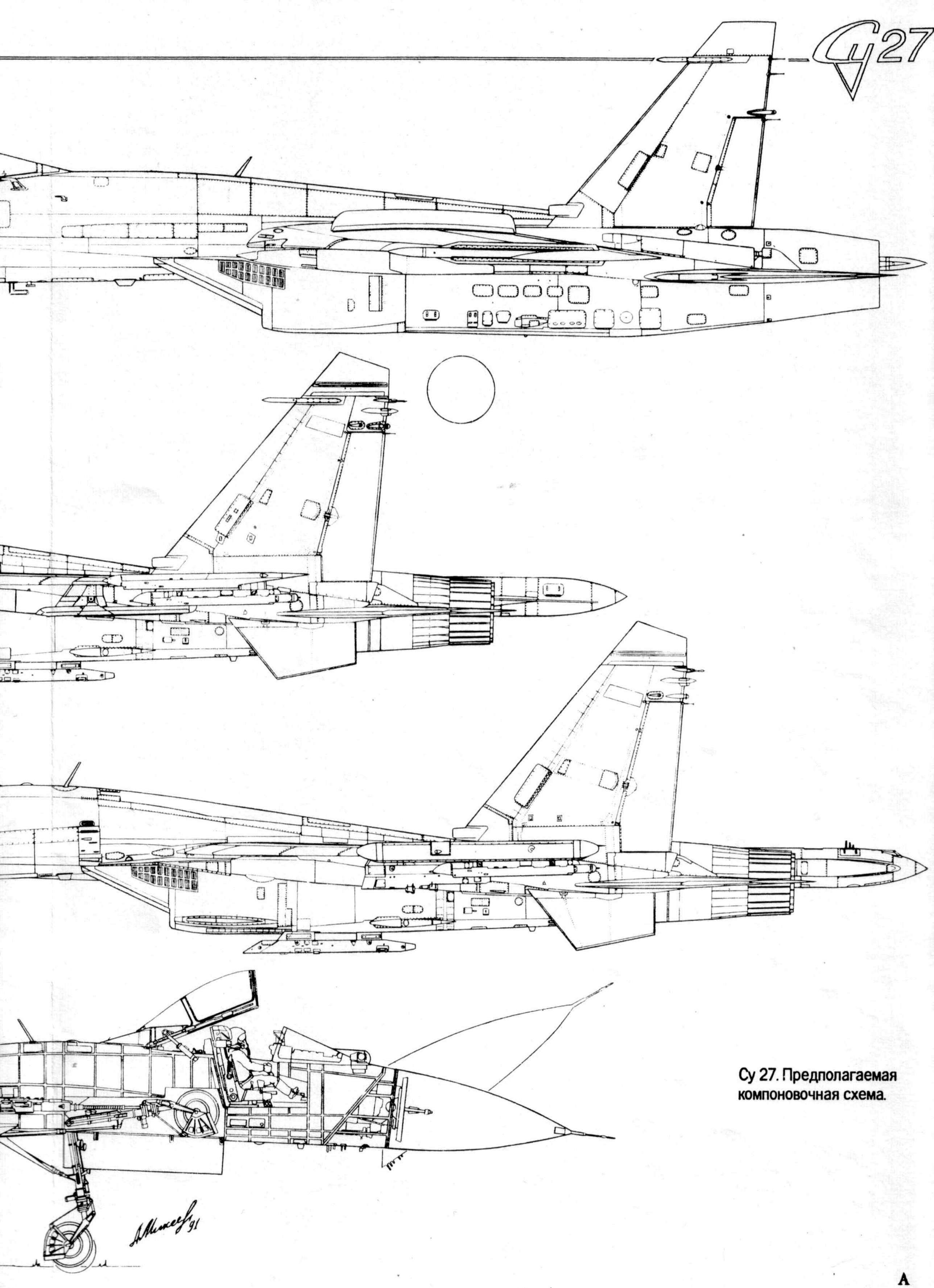


Су 27 (Бортовой номер 22). Опытный самолет. Интересен тем что на нем отсутствует тормозной парашют. Имеет тонкий удлинненый нестандартный ласт на центральной хвостовой балке. На воздухозаборнике отсутствуют антенны СПО. Установлены ресурсные и прочностные накладки интересной формы.



Су 27 (Бортовой номер 08). Одна из последних серийных модификаций. Центральная хвостовая балка оснащена толстым ластом. На конце крыла установлен контейнер РЭБ.





Су 27. Предполагаемая компоновочная схема.

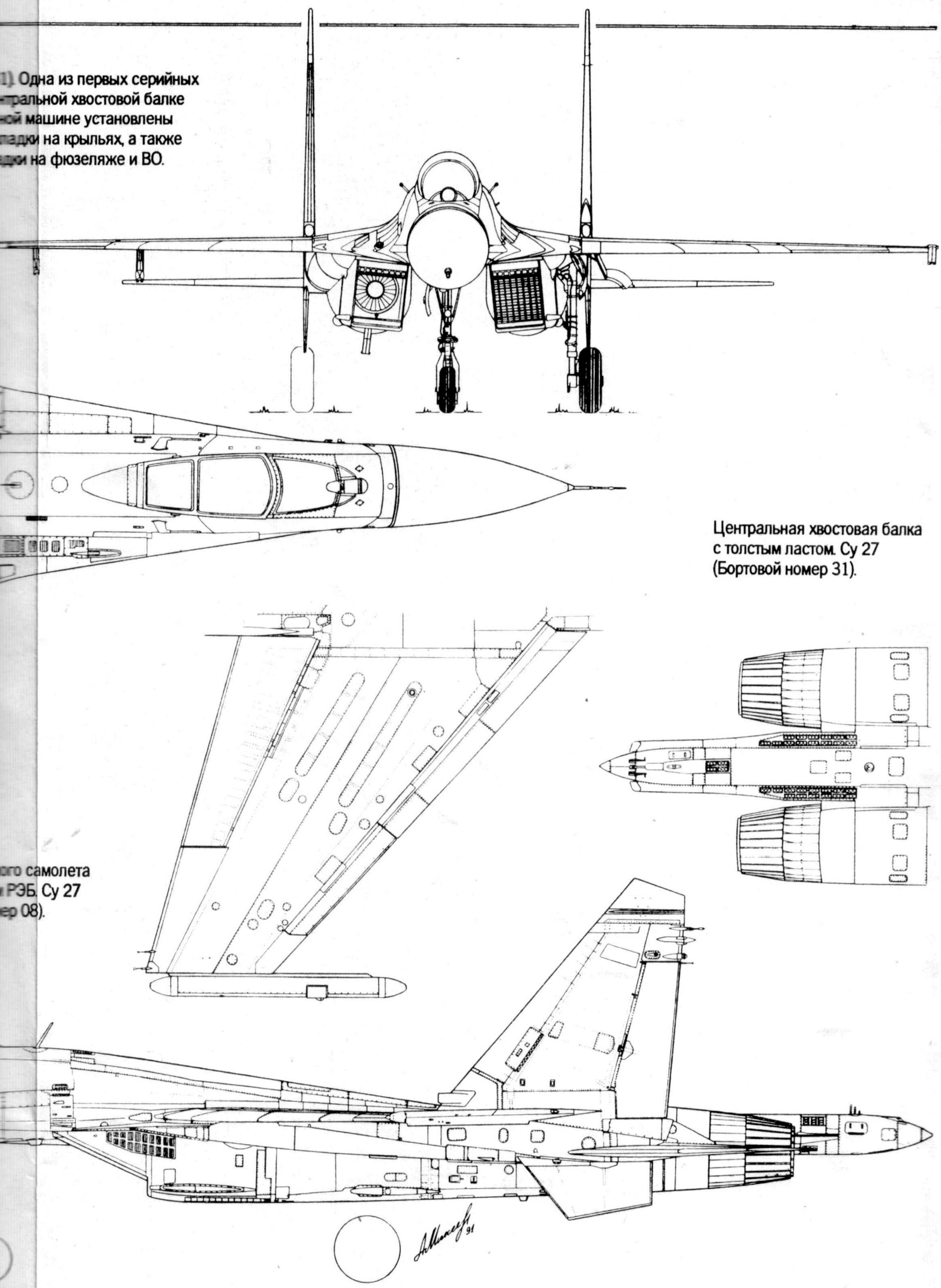
Су 27 (Бортовой номер 31). Одна из пе
модификаций. Ласт на центральной хво
тонкий и короткий. На данной машине у
мощные прочностные накладки на кры
местные ресурсные накладки на фюзе

Крыло серийного самолета
с контейнером РЭБ. Су 27
(Бортовой номер 08).

Универсальные пилоны.

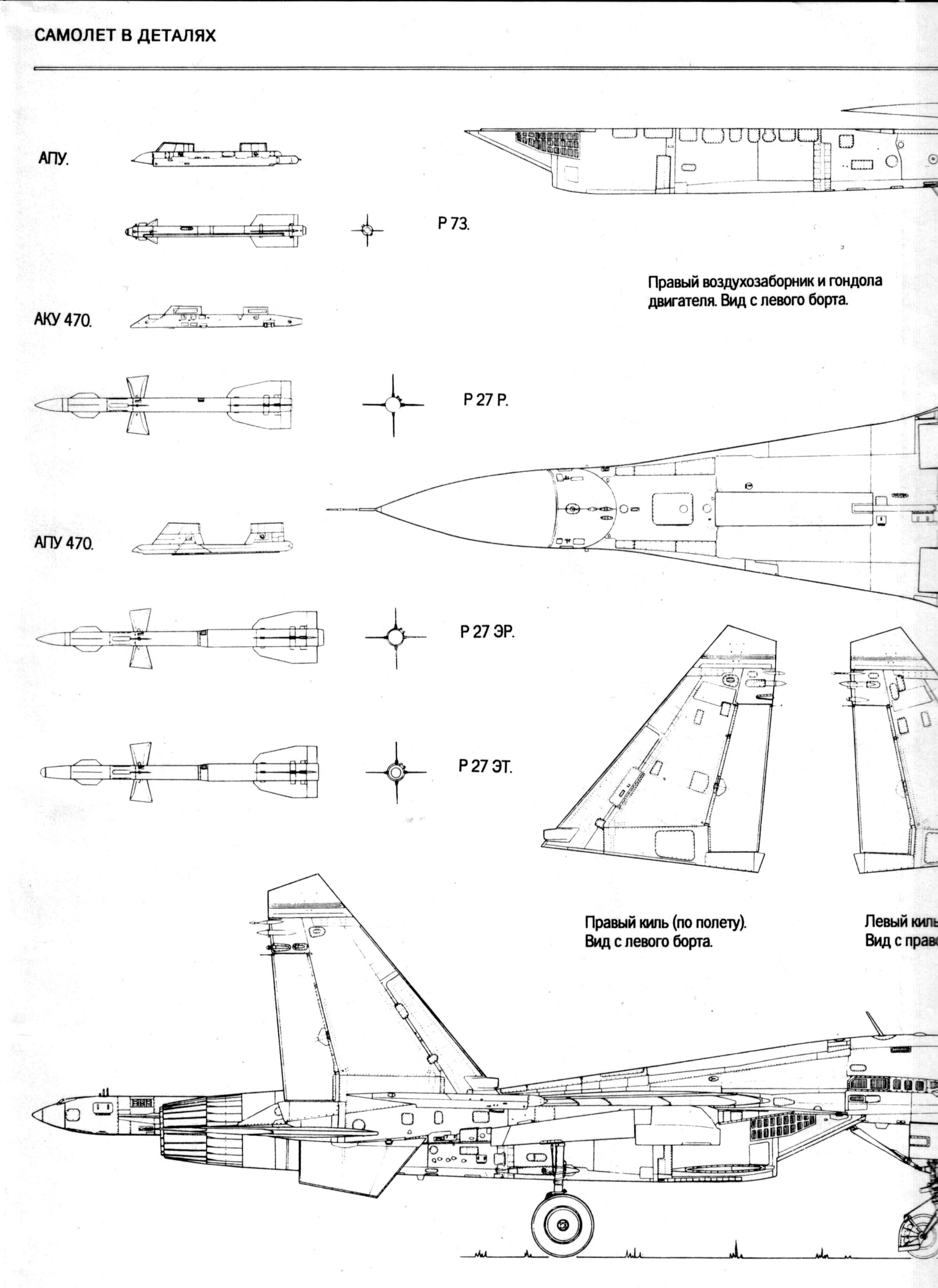
В

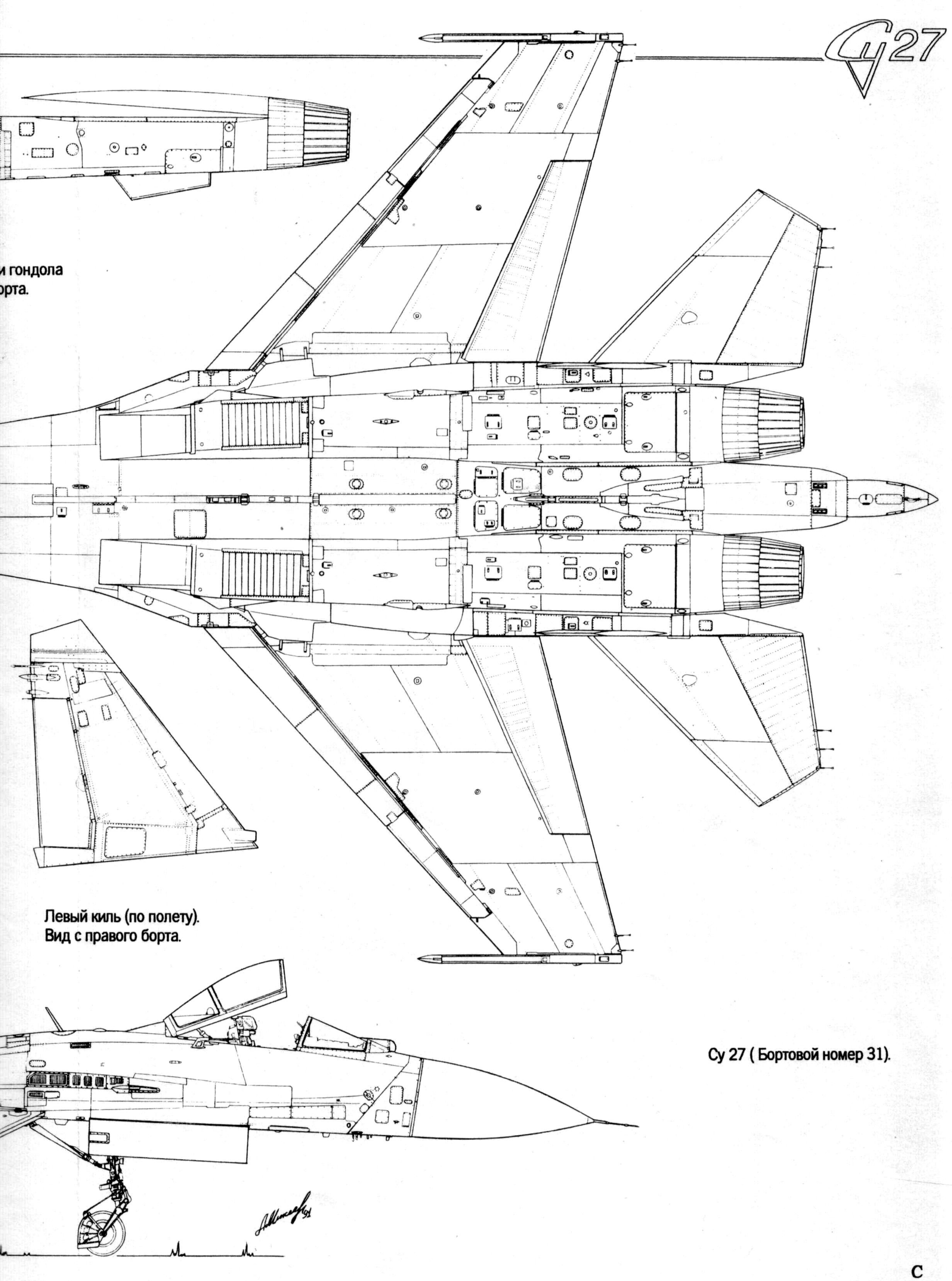
1). Одна из первых серийных
нтральной хвостовой балке
ной машине установлены
падки на крыльях, а также
адки на фюзеляже и ВО.



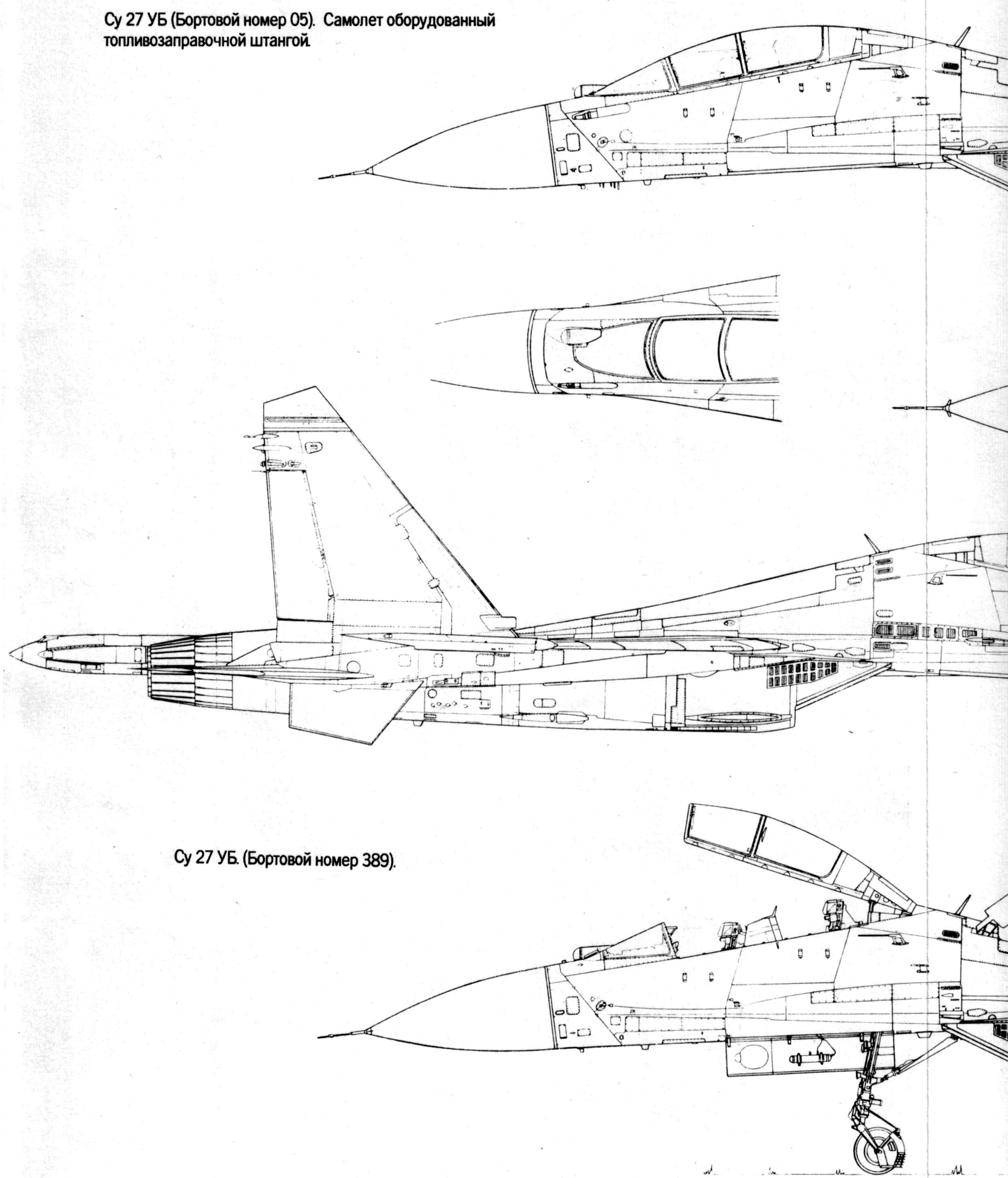
Центральная хвостовая балка
с толстым ластом. Су 27
(Бортовой номер 31).

ого самолета
и РЭБ. Су 27
мер 08).

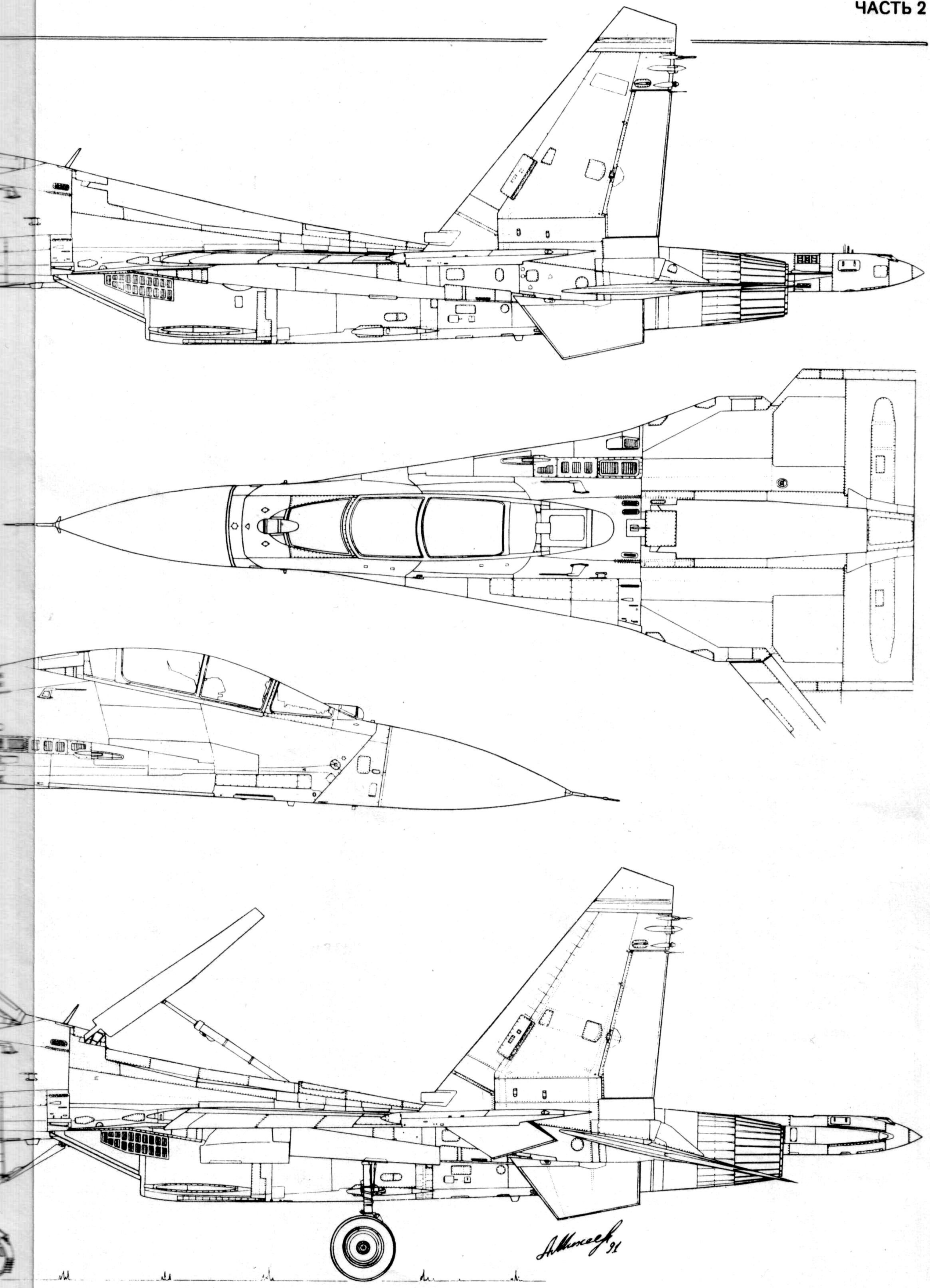

АПУ.
Р 73.
Правый воздухозаборник и гондола двигателя. Вид с левого борта.
АКУ 470.
Р 27 Р.
АПУ 470.
Р 27 ЭР.
Р 27 ЭТ.
Правый киль (по полету). Вид с левого борта.
Левый киль
Вид с прав


27
и гондола
орта.
Левый киль (по полету).
Вид с правого борта.
Су 27 (Бортовой номер 31).

Су 27 УБ (Бортовой номер 05). Самолет оборудованный топливозаправочной штангой.

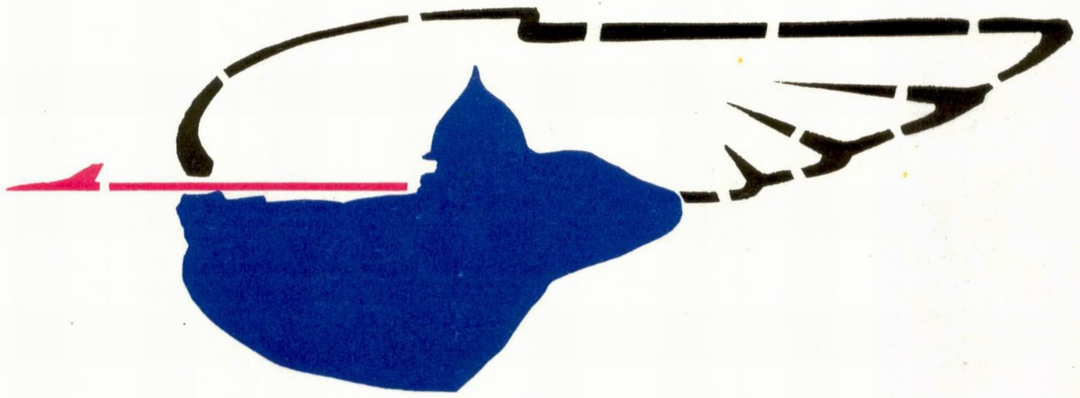


Су 27 УБ. (Бортовой номер 389).



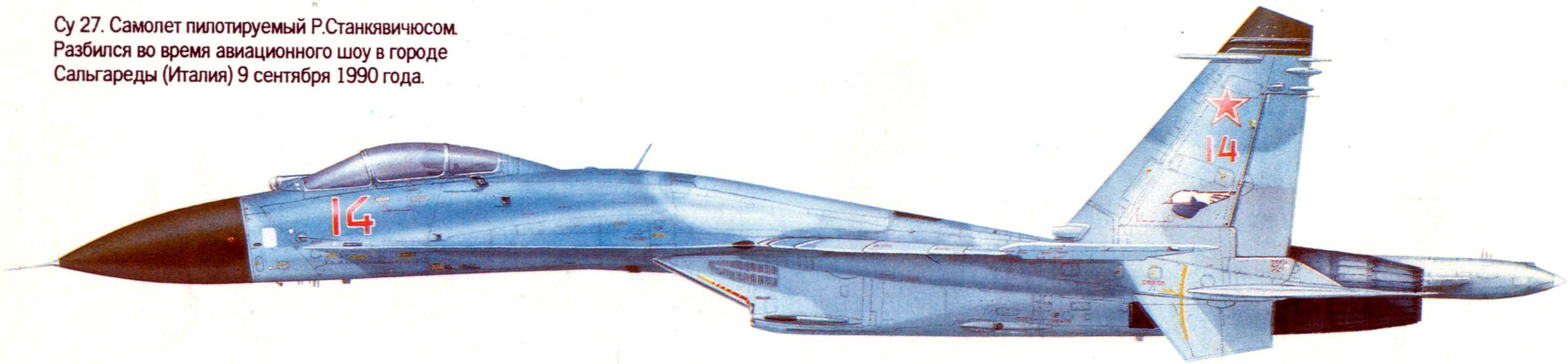
Т 10–1. Первый из семьи Су 27. В данный момент находится в авиационном музее Монино.

Су 27 (Т10 С). Один из первых серийных самолетов.

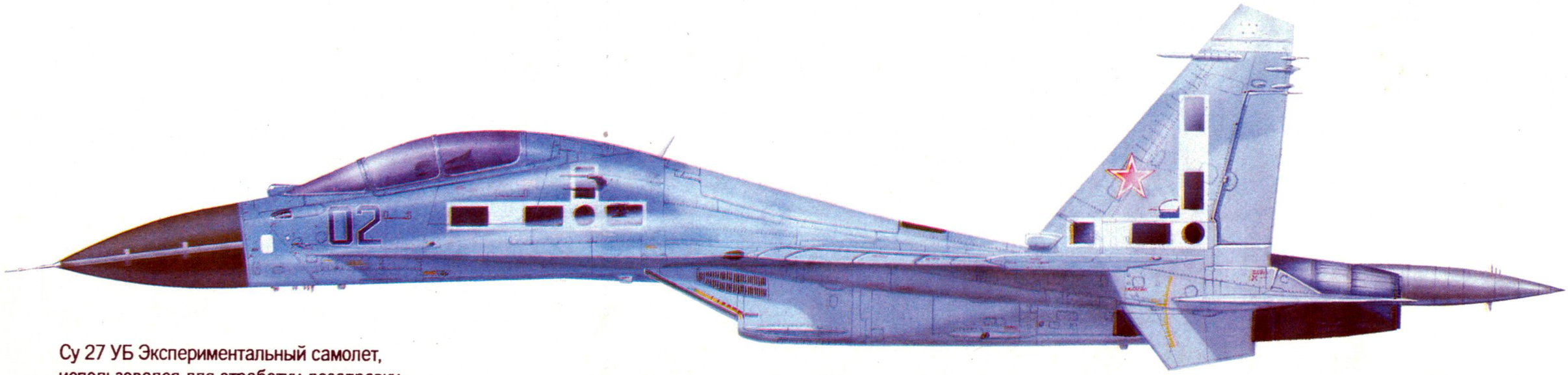


Су 27 (Бортовой номер 36), пилотируемый В.Цвигуном. Участвовал в конфликте с самолетом Р–3В "Orion" Норвежских ВВС над Баренцевым морем 13 сентября 1987 года.

Су 27. Самолет пилотируемый Р.Станкявичюсом. Разбился во время авиационного шоу в городе Сальгареды (Италия) 9 сентября 1990 года.



Наклейка, приклеенная на самолет во время авиационного шоу в Сиэтле (США) в 1990 году.



Су 27 УБ Экспериментальный самолет, использовался для отработки дозаправки топливом в воздухе. На нем был осуществлен рекордный перелет по маршруту: Москва – Комсомольск–на–Амуре – Москва в 1987г.